JANEIRO - FEVEREIRO - MARÇO — 1955

Volume XXX N. 1-2-3

Revista de Agricultura

Publicação bi-mensal de ensinamento teórico e prático

DIRETORES

Prof. N. ATHANASSOF † Prof. CARLOS T. MENDES
Prof. OCTAVIO DOMINGUES Prof. S. de TOLEDO PIZA Jr.
Prof. PHILIPPE WESTIN C. de VASCONCELLOS

SUMÁRIO

Prof. Arthur Torres Filho — Algodão : Nosso "Ouro Branco" 1

Alceu de Arruda Veiga — Ensaios em uma reserva florestal 5

A. Aparecido Neves — O Aríete Hidráulico 9

Luiz Gonzaga E. Lordello — Nematódeos de interêsse agrícola assinalados em São Paulo 27

Armando Conagin e Hermano Vaz de Arruda — Introdução ao estudo da estatística 31

Otto Lyra Schrader — Observações sôbre o melhoramento da goiabeira (Psidium guajava, L.) 45

R. A. Catani e J. Romano Gallo — Avaliação da exigência em calcário dos solos do Estado de São Paulo, mediante correlação entre o pH e a porcentagem de saturação em bases 49

H. Vaz de Arruda — Diferença entre as variâncias do êrro experimental para híbridos e variedades de milho 61

Notícias e Análises Bibliograficas 65

Notas e Notícias 67

Êste número contém 70 páginas de texto

2 0 MAY 1955

LIVROS ÚTEIS

— AOS AGRICULTORES, CRIADORES E AGRÔNOMOS —

PROF. N. ATHANASSOF

Manual do Criador de Suinos (4ª. edição)	Cr$ 100,00
Manual do Criador de Bovinos (5ª. edição)	Cr$ 250,00
Origem do Porco Doméstico	Cr$ 3,00

PROF. OCTAVIO DOMINGUES

À margem da Zootecnia	Cr$ 40,00
Noção de espécie e raça em Zootécnia	Cr$ 3,00
Plano de acasalamento na exploração do gado leiteiro	Cr$ 5,00

PROF. A. DI PARAVICINI TORRES

Raças que interessam o Brasil — Bovinas, equinas, asininas, ovinas, caprinas, suinas	Cr$ 30,00
Animais da Fazenda Brasileira	Cr$ 100,00

PROF. S. DE TOLEDO PIZZA JUNIOR

O Citoplasma e o núcleo no desenvolvimento e na hereditariedade	Cr$ 50,00

PROF. RENÉ STRAUNARD

Obstetricia Veterinária	Cr$ 40,00

PROF. ORLANDO CARNEIRO

Construções Rurais (5ª. edição, 1952) Um livro completo	Cr$ 500,00

AGR. SILVICULTOR PAULO F. SOUZA

Tecnologia de Prudutos Florestais	Cr$ 80,00
Indústria Madeireira	Cr$ 80,00

PROF. LUIZ SILVEIRA PEDREIRA

Química Orgânica	Cr$ 200,00

JOSÉ SETZER

Contribuição para o Estudo do Clima do Est. de São Paulo	Cr$ 100,00
Pequeno Curso de Pedologia	Cr$ 100,00
Cafezais novos em TR cansadas	Cr$ 20,00

DR. E. MALAVOLTA

Elementos de Química Agrícola (Adubos e Adubações)	Cr$ 150,00

Acrescentar mais Cr$ 2,50 para porte e registro

Encomendas à "REVISTA DE AGRICULTURA"
C. Postal, 60 — PIRACICABA — E. de S. Paulo — Brasil

Revista de Agricultura

Snr. DIRETOR DA REVISTA

O abaixo assinado, desejando obter.....assinatura da REVISTA DE AGRICULTURA, referente ao ano de 19....., remete a importância de

.....

Nome por extenso .....

Residência .....

OBSERVAÇÕES — **Assinatura anual**: porte simples, Cr$ 70,00; registrada, Cr$ 75,00 — Estrangeiro: porte simples, Cr$ 80,00; registrada, Cr$ 85,00 — Para os alunos das Escolas de Agronomia: porte simples, Cr$ 50,00; registrada, Cr$ 55,00 — Número avulso, Cr$ 15,00; número atrazado, Cr$ 18,00 — Quando a assinatura for pedida no meio do ano, o assinante receberá os números atrazados correspondentes

Correspondência: **"Revista de Agricultura"** — Caixa Postal, 60 — Piracicaba — Est. de S. Paulo — Brasil

EXPEDIENTE

«Revista de Agricultura» publica-se de dois em dois meses

Assinatura anual porte simples	Cr$ 70,00
Assinatura anual registrada	Cr$ 75,00
Assinatura anual — Estrangeiro — Porte simples	Cr$ 80.00
Assinatura anual — Estrangeiro — Registrada	Cr$ 85,00

Assinatura anual para os alunos das Escolas de Agronomia:
Porte simples Cr$ 50,00 — Registrada Cr$ 55,00

Número avulso Cr$ 15.00 — Número atrazado Cr$ 18,00

Anúncios a contratar — Quando a assinatura for pedida no meio do ano, o assinante receberá os números atrazados correspondentes

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos seus autores

Pede-se citar o autor e a «Revista de Agricultura» quando se fizer a transcrição ou referência aos trabalhos originais editados aqui

Redação e oficinas: Rua Morais Barros n. 825 — Piracicaba

CORRESPONDÊNCIA:

REVISTA DE AGRICULTURA

Caixa Postal, 60

PIRACICABA - Estado de São Paulo - BRASIL

SÃO NOSSOS CORRESPONDENTES

T, Acre - - Eng. Agrônomo Carlos Alves Neves — Rio Branco

Pará — Eng Agrônomo F. C. Oliveira — Belem

Distrito Federal — Eng. Agrônomo J. P. Godoy — Rio
Eng. Agrônomo Milton de Miranda e Oliveira
Universidade Rural

São Paulo — Eng. Agronomo José Calil — São Paulo
Eng. Agrônomo Romeu de Tella — Campinas
Eng. Agrônomo Clóvis Martins Ferreira - Araraquara

Minas Gerais — Eng. Agronomo Ricardo J. Guazzelli—Uberlandia

M. Grosso — Eng. Agr. Sebastião de Campos Borges — Cuiabá

Alagoas — Eng. Agr. José Clóvis de Andrade — Maceió

Paraná — Eng. Agrônomo Cáio Graccho Pereira — Curitiba

Rio Grande do Sul — Eng. Agronomo Joaquim I. da Silveira Mota — Pelotas.

L. J. STADLER

Com o desaparecimento prematuro de *Stadler*, cujo falecimento, aos 57 anos de idade, ocorreu a 12 de maio do ano que se findou, perde a genética um de seus mais notáveis colaboradores.

Diretor do Departamento de Genética da Universidade de Missouri e membro do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América do Norte, foi *Stadler* uma personalidade marcante da genética contemporânea. Conduziu, com entusiasmo, nas pesquisas citogenéticas sôbre milho, grande número de colaboradores e estagiários, nacionais e estrangeiros, que não se cansavam de procurar o seu famoso departamento, situado na Universidade de Missouri, na simpática localidade de Columbia, a poucos quilômetros entre as cidades de Kansas e de Saint Louis.

Tendo se dedicado principalmente aos problemas genéticos do milho, destacou-se sempre como grande conhecedor do assunto. Foi, nos estudos sôbre a mutação, que a sua autoridade mais se fez sentir, tendo publicado vários trabalhos de valor sôbre o efeito das radiações na produção de diferenças que se assemelhassem àquelas aparecidas espontâneamente. Pesquizou, durante muito tempo, os efeitos dos raios X e dos raios

ultra-violeta, tendo chegado à conclusão de que, pelo menos no milho, as diferenças produzidas pelos raios X não eram devidas a alterações do gen.

Seus trabalhos científicos se evidenciaram sempre por contarem conclusões importantes, muitas das quais, por representarem pesquisas incompletas, ficaram ineditas ou apenas apresentadas como comunicações em congressos ou reuniões científicas. Seu último trabalho intitulado, "The Gene", foi publicado na revista *Science,* tendo sido enviado à êsse periódico, a seu pedido, pouco antes de sua morte. Assim se expressaram os editores de *Science* ao publicá-lo: "E' êle a despedida, e bastante notável, de um grande geneticista".

Foi *Stadler* membro de muitas sociedades científicas e detentor de inúmeras honrarias que a sua sabedoria lhe proporcionou. Sua autoridade valeu-lhe sempre grande admiração e respeito, tributados por todos os seus colegas e companheiros de trabalho.

"Perdeu a ciência um grande homem, que falou com voz clara e autorizada", disse o ilustre geneticista *M. M. Rhoades.*

Rendemos aqui a homenagem que lhe dedicam os geneticistas brasileiros.

E. A. Graner

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo

REVISTA DE AGRICULTURA

PUBLICAÇÃO BI-MENSAL
DE ENSINAMENTO
TEÓRICO E PRÁTICO

DIRETORES :
Prof. N. Athanassof
Prof. Octavio Domingues
Prof. S. T. Piza Junior
† Prof. Carlos T. Mendes
Prof. Ph. W. C. Vasconcellos

VOL. XXX JANEIRO-FEVEREIRO-MARÇO 1955

ALGODÃO: NOSSO «OURO BRANCO»

O algodão "Mocó" como produto fornecedor de divisas ao Brasil

Prof. ARTHUR TORRES FILHO

Na conjuntura econômico-financeira porque atravessa o país, devemos voltar a atenção especial para o papel que o algodão, que é o segundo produto de nossa exportação, está chamado a representar no equilíbrio da nossa balança de pagamentos. Êle representa para nós o *Ouro Branco*, e temos a felicidade de dispôr no nosso território da privilegiada região do Seridó que constitui um vasto trecho do território do Rio Grande do Norte, produtor do algodão Mocó, de fibra longa, resistente e sedosa, que é o melhor do Brasil e dos melhores do mundo, rivalisando com o famoso algodão egípcio.

A região tem a extensão territorial, segundo o eminente brasileiro deputado José Augusto, de 9332 km2, abrangendo oito municípios.

O Seridó atingido por longas estiagens, carece no dizer do economista Dr. José Augusto de ter assegurado o seu futuro e para tanto faz-se mister, uma política que tenha por base o combate às sêcas, pois, mesmo nos períodos considerados normais no dizer autorizado do Dr. José Augusto, "há, pelo menos seis a oito meses do ano em que ali não há uma gôta d'água."

Os dados de recenseamento de 1782 a 1950 mostram o crescimento constante da população e seu vigor e a habitabilidade da região. Promover-se sua recuperação dentro de um planejamento econômico que consulte as exigências socio econômicas, dessa privilegiada região, que encerra grandes riquezas, será trabalharmos para um Brasil maior e um dever assegurado pela própria constituição, que determina que a ordem econômica deve ser organisada segundo os princípios da Justiça Social.

O II Congresso Nacional Algodoeiro realizado recentemente em Currais Novos e Cruzeta no Rio Grande do Norte, aprovou as seguintes recomendações, visando a melhoria da produção do algodão Mocó do Nordeste, que devem merecer especial atenção dos Poderes Públicos do País, no atual momento em que o algodão representa verdadeiro ouro branco.

PRODUÇÃO

I — Que, sendo o algodão "Mocó" a lavoura-dinheiro, por excelência, do Nordeste Brasileiro, é do máximo interêsse nacional intensificar e aperfeiçoar o trabalho das Estações Experimentais que têm a sua séde nessa região;

II — Que se dê preferência, para o plantio dessa espécie, da linhagem ou linhagens obtidas nêsses estabelecimentos, aumentadas em campos de cooperação, sob orientação dos técnicos daquelas Estações;

III — Recomendar ao Govêrno da União a conveniência de melhor equipar as referidas Estações com aparelhamento adequado de técnicos e dotações orçamentárias mais amplas para a realização dos seus trabalhos;

IV — Instalação, nas áreas do Nordeste ecològicamente favoráveis à cultura dos tipos herbáceos de estabelecimentos ex-

perimentais, incumbidos do estudo das linhagens algodoeiras mais próprias a essas zonas;

V — Que se promovem trabalhos de experimentação e de genética com o algodão "Verdão", tendo em vista a obtenção de tipos de 30 e 32 milímetros de comprimento nas regiões favoráveis à sua cultura;

VI — Que os Estados nordestinos legislem sôbre a necessidade de delimitação das zonas de produção algodoeira;

VII — Que se alarguem as áreas destinadas à produção do algodão "Mocó", considerando-se, porém, o imperativo da manutenção de sua pureza e de seus característicos próprios;

VIII — Que os produtores de algodão "Mocó" obtenham ágios compensadores à produção dêsse tipo de algodão;

IX — Que o Serviço de Economia Rural do Ministério da Agricultura se articule com o "Comitê Internacional de Algodão", sediado em Washington, e forneça aos produtores de fibras longas do Nordeste, com regularidade, informações sôbre a produção, o consumo e os preços mundiais dêsse tipo de algodão, a título de orientação daquêles produtores;

X — Que os Estados do Nordeste, onde não existem ainda Estações Experimentais, adquiram sementes de linhagens eleitas nas Estações Experimentais, já radicadas nessa região, estabelecendo campos de cooperação para o seu aumento imediato;

XI — Que os Govêrnos Federal, Estaduais e Municipais, por intermédio de legislação própria, concedam prêmios e outros estímulos financeiros aos melhores produtores de algodão de fibra longa;

XII — Que se intensifique o combate à erosão nessa região brasileira;

XIII — Que as unidades nordestinas conjuguem os seus esforços, visando a criação de uma Comissão Especial do Algodão, objetivando cooperar com os Estados para o reerguimento da produtividade algodoeira e o combate aos diversos fatôres que a debilitam; e

XIV — Que o poder público, no Brasil, estimule a iniciativa privada, e o comércio em geral, quanto ao fornecimento de inseticidas e maquinária rural para a lavoura algodoeira, reservando-se apenas a função de pesquisas e de orientação técnica dos lavradores, agindo como elemento ao mesmo tempo ativador e disciplinador dessas atribuições.

O Brasil tem condições para ser dos maiores e melhores produtores de algodão do mundo; como condição essencial, tem de *organisar a pesquisa agronômica em bases estáveis e modernas.*

Manual do Criador de Bovinos

A Fazenda de Criar, Raças e Tipos, Alimentação, Criação, Engorda, Produção de Leite e Trabalho, Higiene e Moléstias

5a. EDIÇÃO REVISTA E AUMENTADA — 1953

Prof. NICOLAU ATHANASSOF

Ex-Catedrático de Zootecnia Especial da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz» da Universidade de S. Paulo

Pedidos à

EDIÇÕES MELHORAMENTOS - C. Postal 8120 - S. Paulo
e a REVISTA DE AGRICULTURA - C. Postal 60 - Piracicaba

PREÇO Cr$ 250,00

ENSAIOS EM UMA RESERVA FLORESTAL

ALCEU DE ARRUDA VEIGA

Doutor em Agronomia pela E. S. A. L. Q.

Quando há, por assim dizer, uma desapropriação de glebas cobertas de matas ou florestas naturais, transformando-as em reserva florestal, os Governos Estaduais e Federais procuram manter total e eficiente fiscalização, impedindo que haja destruição ou estragos causados por particulares interessados na exploração da madeira ali existente. Todavia, a nosso ver, deveria existir, à semelhança do que é realizado pelos Estados Unidos da América do Norte, uma orientação tal que abrisse caminho para o estudo in loco das plantas autóctones, porque a coleta de dados experimentais contribuiria em muito para o conhecimento de diversos itens ainda não pesquisados em nosso meio e cujo alcance só poderia ser atingido desde que se contasse com plantas que já tivessem alcançado sua "*arborescência*" — o que só seria possível em matas já formadas.

O norte-americano há meio século que segue uma orientação, segundo a qual "na administração das reservas florestais precisa ficar bem claro que tôdas as glebas devem ser dirigidas no sentido do seu uso mais produtivo para um permanente bem-estar do povo e não para benefícios temporários de indivíduos ou de companhias". (1).

Dentre os inúmeros ensaios que seriam realizados, destacar-se-iam os seguintes: *sistemas ideais de corte*, com vistas na reprodução espontânea e na utilização apenas dos juros do capital lenhoso, afim de evitar solução de continuidade no patrimônio florestal; *determinação das taxas de acréscimo*, por secções equidistantes, mediante estudos das camadas anuais primaveris e outonais, cuja reunião de dados propiciaria a formação de um histórico relativo à vida de cada indivíduo lenhoso,

— no que concerne ao número de anos necessários para atingir determinada altura e diâmetro; — *reunião de dados dendrométricos em diferentes idades*, para formar uma base no sentido do cálculo de previsão do volume em idades padrões; *pesquisa relativa à fotometria, à edafologia, etc.* para conhecimento concernente ao *temperamento* de cada essência florestal, etc. Aliás, nas parcelas sujeitas à devastação por incêndios, pragas e moléstias, seria também interessante uma planificação que visasse conhecer detalhes de reprodução espontânea, procurando-se formular perguntas que representassem o arcabouço da experimentação, das quais ressaltamos as seguintes : a) quais seriam os pontos mais consentâneos para a propagação desta ou daquela espécie florestal : os topos, a parte mediana do terreno ou as baixadas ?; b) considerando-se que se tratasse de solos melhorados através dos anos, lògicamente seria de se esperar o surgimento de estágios representativos da sucessão secundária. Nestas condições, quais seriam as espécies que iriam surgir nesse degrau inicial ?; c) havendo a possibilidade de que a devastação tenha sido, apenas, parcial, sem o desnudamento completo do solo, é viável supor que umas tantas espécies tenham permanecido intactas. Neste caso, qual seria o estágio de sucessão remanescente e como se processaria o desenvolvimento dos novos degraus ?; d) como proceder à subdivisão e distribuição dos lotes-amostras por todo o terreno com mudas recém-germinadas, para se aquilatar da densidade inicial nesse reflorestamento natural ?; e) sabendo-se, a priori, que cada indivíduo lenhoso deve se sujeitar a um espaçamento mínimo, ideal, nos primeiros anos de local definitivo, como proceder com exatidão aos primeiros desbastes do excedente de plantas por unidade de área, para colocar cada espécie dentro de sua densidade normal, diante da falta de pesquisas correlatas ?; f) quais seriam as áreas mais consentâneas para essas amostras e como deveriam ser estas distribuidas pelo local em estudo ?

Iríamos muito longe, se fôssemos anotar todas as perguntas a surgir em um ensaio dêste estudo, em locais recém-devastados por um acidente qualquer.

SUMMARY

1. Since it must be clearly borne in mind that all land, in the administration of the forest reserves, is to be devoted to its most productive use for the permanent good of the whole people, as we have ever read in the magazines prepared by the Forest Service of the United States of America, it would be very interesting if we tried to do some traials within our forest reserves, as the following: ideal cutting-systens in order to get some datas about natural reproduction; determination of height and diameter of several short sections, whereby we could research the different ages by reading the summer wood and the spring wood and we would know when the florestal species would get these mensurations; a research about photometry and soil; where the forest reserves could be devastated either by fire, insects or disease, we could research about natural forest regeneration.

2. These experimental areas would be under the general supervision of the Forest Service of São Paulo.

LITERATURA CONSULTADA

1. U. S. FOREST SERVICE. 1938 — Work of the United States Forest Service. U. S. Dept. Agr. (Washington, D. C.) Miscellaneous Publ. 290: 1-40. Fig. 1-29.

ACABA DE SAIR a 2ª. Edição do livro

ELEMENTOS DE GENÉTICA

DO PROF. E. A. GRANER

da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Revista e ampliada

EDIÇÃO MELHORAMENTOS — SÃO PAULO — C. POSTAL, 8120

ORLANDO CARNEIRO

Engenheiro pela Escola Politécnica de S. Paulo
Prof. Catedrático da Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz" de Piracicaba, U. S. P.

Construções Rurais

——— 5a. EDIÇÃO — 1952 ———

Materiais e Peças de Construção — Fundações — Estaqueamentos — Concreto Armado — Impermeabilizações — Revestimentos Asfálticos — Organização de Orçamentos — Habitações Rurais — Casas de Madeira e Capelas — Instalações Agrícolas — Instalações para : Bovinos, Equideos, Suinos, Ovinos, Caprinos, Silos, Aves, Coelhos, Abelhas, Instalações Rústicas etc. — Sirgaria — Tanques para Peixes — Construções diversas : Caixas de Água, Piscina, Pontes e Boeiros, Mata Burros, Postes de Concreto Armado, Porteiras, Fornos para Carvão, para Tijolos e para Cal, Drenagem, Açudes, Saneamento, Fossas Sépticas, Casas Prefabricadas, etc. — Descrição, Desenhos detalhados e Fotografias

UM LIVRO COMPLETO

À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS — PREÇO : Cr$ 500,00

PEDIDOS :

Av. Bernardino de Campos, 186 (Paraiso) — Tel. 31-2972 — S. Paulo

---

IMPORTANTE !

"CITOPLASMA E O NÚCLEO NO DESENVOLVIMENTO E NA HEREDITARIEDADE"

O gen não existe. O cromossômio funciona como um todo
O Citoplasma é mais importante do que o núcleo
na hereditariedade

Cerca de 146 páginas, 27 figuras e bibliografia

Interessantissimo trabalho da autoria do

Prof. Dr. S. de Toledo Piza Junior

PREÇO: Cr$ 50,00 — À VENDA NESTA REDAÇÃO

O ARÍETE HIDRÁULICO

A. APARECIDO NEVES

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo

1 — DEFINIÇÃO

O aríete é u'a máquina motora hidráulica de funcionamento automático, que impulsiona a água aproveitando a energia cinética que a mesma possui quando animada de uma certa velocidade.

2 — GENERALIDADES

Êsse tipo de máquina motora apresenta-se com a seguinte sinonímia : aríete hidráulico, carneiro hidráulico e balão de ar. E' de construção muito simples, exige pouco cuidado para a sua conservação, é eficiente, pois há arietes que conseguem apresentar até 86% de rendimento (7). Os preços, de custo e de instalação, se enquadram entre os mais baixos em relação às demais máquinas hidráulicas. Por essas razões, o aríete é bastante indicado para recalcar água nas propriedades agrícolas, para uso doméstico, para alimentar bebedouros e para limpeza das instalações zootécnicas. Para irrigação o seu uso é restrito, e é aconselhável a sua utilização apenas para irrigar pequenas áreas, por infiltração.

Foi inventado em 1796 pelo cientista francês Jacques Étienne Montgolfier. Foi uma das primeiras bombas a ser utilizada em nossa zona rural e ainda hoje tem grande aceitação, pois poucas são as propriedades agrícolas que possuem eletricidade para instalarem bombas elétricas e as bombas a motor de combustão interna, são pouco difundidas, também.

O desconfôrto do nosso meio rural se assenta, principalmente, na falta de água encanada e de eletricidade. O problema mais cruciante é, sem dúvida, representado pela ausência do primeiro, devido os seus reflexos na higiene e consequentemente na saúde da população do campo.

Como sabemos, a água utilizada na zona rural ou provém de um pôço, de onde é retirada, em geral, por meio de um sarilho ou provém de uma fonte, de onde é trazida em vasilhames carregados à cabeça ou ao ombro. Nos dois casos, ela é armazenada no domicílio, em potes e barrís, e se destina aos trabalhos de cozinha, a mitigar a sêde e a lavar o rosto e as mãos de seus habitantes. Água para a higiene corporal, só a da bica do monjolo, a do açude ou mesmo a de uma bacia. Eis como é penosa a obtenção e a utilização da água no campo.

Deve-se notar que êsse problema, como aí está, não é de imediata solução, pois que envolve aspectos vários; nele se misturam fatôres de ordem educacional, social, econômica, etc.

Naturalmente que existem inúmeras soluções para o abastecimento de água no meio rural e o aríete hidráulico representa uma delas e se enquadra entre as mais econômicas.

Para que êsse motor hidráulico possa ser aplicado em uma propriedade agrícola, é necessário que esta preencha duas condições básicas :

a) A propriedade deve possuir uma fonte ou riacho com capacidade mínima de 5 l/min (5 litros por minuto). Essa quantidade mínima exigida, é variável com a marca e o tamanho do aríete desejado. O valor acima citado refere-se ao aríete de menor capacidade. Para um carneiro hidráulico de grande capacidade essa quantidade mínima de água exigida, poderá alcançar até 120 l/min ou 150 l/min.

b) A fonte ou riacho deve situar-se em um nível superior em relação ao ponto mais baixo do terreno, de maneira que essa diferença de nível que vem a ser a altura da queda dágua, seja no mínimo de 0,50 m.

Satisfeitas essas duas condições, pode, o aríete ser instalado para elevar água à uma altura até 30 vêzes a altura da queda dágua. Por exemplo, se a altura da queda dágua (distância vertical entre o nível da água na fonte de abastecimento e o ponto onde está ou será instalado o aríete) é de 0,60 m, poderá essa máquina hidráulica elevar água para um depósito situado a 18 m de altura, a contar da base do aríete.

3 — PRINCÍPIO

O princípio em que se baseia o funcionamento do carneiro hidráulico é o da equivalência da energia cinética e do trabalho. Quando uma certa massa de água de pêso *P*, cai de uma altura *h* adquirindo uma velocidade *V*, a mecânica nos ensina que essa massa dágua possui uma energia cinética igual a

$$E = \frac{P.\ V^2}{2.\ g}. \quad (I)$$

Essa energia cinética da água que cai, produz um certo trabalho que pode ser aproveitado imediatamente para :

a) Fazer girar as rodas hidráulicas;
b) acionar as bombas;
c) fazer funcionar os aríetes, permitindo-lhes elevar um pêso *p* de água (menor que *P*) à uma altura *H* (maior que *h*).

Como se pode concluir do terceiro ítem, quando essa máquina hidráulica entra em funcionamento. o trabalho produzido pela energia cinética da água que cai, é consumido para elevar um pêso *p* de água à uma altura *H* e para vencer o atrito nos encanamentos. Essa equivalência, desprezando-se tal atrito, pode ser representada (6) pela seguinte expressão :

$$\frac{P.\ V^2}{2.\ g} = p.H \quad (II)$$

Na prática, quando se observa um carneiro hidráulico em funcionamento, o que se nota imediatamente é que, de uma quantidade *Q* de água que cai de uma altura *h* e penetra no mesmo, uma quantidade *q* menor é elevada a uma altura *H* bem maior, e outra quantidade q1 se perde pela válvula de escapamento ou drenagem.

4 — RENDIMENTO MECÂNICO

Rendimento mecânico de tôda e qualquer máquina vem a ser a relação entre o trabalho útil e o trabalho motor, desenvolvidos por ela, o qual é representado pela fórmula geral :

$$\eta = \frac{Tu}{Tm}, \text{ onde :}$$

Tu = Trabalho útil;
Tm = Trabalho motor;

Para o caso do aríete hidráulico êstes dois trabalhos valem :

$$Tu = q \cdot H.$$

E' o produto da quantidade de água, em litros por minuto, que chega ao depósito da propriedade, pela altura de elevação (diferença de nível entre o aríete e o depósito).

$$Tm = Q \cdot h .$$

E' o produto da quantidade de água, em litros por minuto (também denominada vazão) fornecida pela fonte ou riacho pela altura da queda dágua (diferença de nível entre a fonte de abastecimento e o aríete).

Dessa forma, o rendimento mecânico de um aríete (1), (7) é dado pela expressão :

$$\eta = \frac{q \cdot H .}{Q. . h} . \quad \text{(III)}$$

Portanto, rendimento mecânico de um aríete vem a ser a relação entre a quantidade de água despejada no depósito multiplicada pela altura de elevação e a quantidade de água fornecida pela fonte de abastecimento vêzes a altura da queda dessa mesma água.

5 — CAPACIDADE

Denomina-se capacidade de um aríete a quantidade de água que êle é capaz de despejar no depósito da propriedade. Pode ser expressa em litros por minuto (l/min), litros por hora (l/h) e litros por dia (l/d). Entre os conhecimentos procurados por quem deseja instalar um carneiro hidrálico, um dos mais interessantes é, sem dúvida, o da capacidade. Representa o conhecimento da quantidade de água de que se pode dispor para o consumo diário e consequentemente, da capacidade que deverá ter a caixa dágua.

Essa capacidade depende de três fatôres: da altura *H* de elevação, da altura da queda dágua *h* e da quantidade *Q* de água, em l/min, que a fonte de abastecimento pode fornecer. Nêste pequeno estudo, essa capacidade é sempre representada pela letra *q*.

O lavrador pode saber de antemão qual a capacidade do aríete que pretende instalar em sua propriedade agrícola. Para isso, êle pode lançar mão de três regras práticas e que são:

1a. *Regra*: "Para se calcular, aproximadamente, a quantidade q de água, em l/min, recalcada para a caixa dágua da propriedade, multiplica-se a altura da queda dágua *h*, em metros, pela quantidade *Q* de água,em l/min, ou vazão, que a fonte ou riacho é capaz de fornecer e divide-se o resultado por 2 vêzes a altura de elevação *H*, em metros" (3). Para maior clareza, vamos colocar esta regra sob a forma de equação, e então fica:

$$q = \frac{h.\ Q}{2.\ H} \qquad \text{(IV)}$$

Como se vê, para a aplicação, não só desta regra como das duas seguintes, com o fim de se determinar a capacidade de um aríete, é necessário o conhecimento da altura da queda dágua *h*, da quantidade *Q* de água fornecida pela fonte de abastecimento e da altura de elevação *H*.

Exemplo: Em uma propriedade agrícola, efetuadas as medidas necessárias, constatou-se que a altura da queda dágua vale 3,50 m, a capacidade da fonte ou vazão é de 18 l/min e a caixa dágua situa-se a 36 m acima do nível do aríete. Deseja saber qual a capacidade do aríete que será instalado nessa propriedade.

Para solucionar êsse problema, basta aplicar diretamente a fórmula (IV):

$$q = \frac{h \cdot Q}{2 \cdot H} = \frac{3{,}5 \cdot 18}{2 \cdot 36} = \frac{63{,}0}{72{,}0} = 0{,}875 \text{ l/min, ou}$$

q é aproximadamente = 1 litro por minuto.

Nota: Se se desejasse saber qual o aríete aplicável ao presente caso, bastaria consultar as tabelas fornecidas pelas fábricas dêsses motores hidráulicos, as quais, segundo a capacidade da fonte de abastecimento Q, em l/min, indicam diretamente o número do aríete e os diâmetros dos respectivos encanamentos.

2a. *Regra*: "A quantidade q de água depejada no depósito da propriedade é, aproximadamente, igual a $\frac{1}{7}$ da capacidade Q da fonte ou riacho, em l/min ou da vazão, para uma altura de elevação igual a 5 vêzes a altura da queda dágua h" (5). Sob a forma de equação, esta regra se apresenta:

$$q = \frac{Q}{7}, \text{ quando } H = 5 \cdot h \quad \text{(V)}$$

Vamos considerar, para o presente caso, o mesmo exemplo anterior. Então fica:

$$q = \frac{18}{7}, \text{ para } H = 5 \cdot 3{,}5.$$

$$q = 2{,}57 \text{ l/min, para } H = 17{,}5 \text{ m.}$$

Agora, por meio de uma regra de três inversa, encontramos o valor de q, para a altura de 36 m.

2,57 /min	17,5 m
q	36,0 m

donde :

$$\frac{q}{2,57} = \frac{17,5}{36,0}, \text{ donde}$$

$$q = \frac{2,57 \cdot 17,5}{36,0} = 1,25 \text{ l/min}$$

q é aproximadamente = 1 litro por minuto.

3a. *Regra* : "Quando se pretende determinar, com bastante aproximação, a capacidade de um aríete a ser instalado em uma propriedade, basta multiplicar a quantidade *Q* de água, em litros por minuto, ou vazão, fornecida pela fonte de abastecimento, por um fator de variação *F*, encontrado nas tabelas de capacidade dos aríetes" (6).

Êsse fator é um número que representa uma determinada relação entre $\frac{H}{h}$ e é constante para uma mesma relação. Esta regra se resume na seguinte fórmula :

$$q = Q \cdot F \quad \text{(VI)}$$

F, como já dissemos, é encontrado em tabelas, do tipo da que apresentamos a seguir, constante do quadro 1.

Por exemplo, tôdas as vêzes em que a relação $\frac{H}{h}$ se enquadrar no valor de 2 : 1, o fator *F* valerá, como se pode observar no referido quadro, 540. Assim :

$$F = \frac{H}{h} = \frac{6\ m}{3\ m} = \frac{18\ m}{9\ m} = \frac{11\ m}{5\ m} \text{ etc.} \longrightarrow 540$$

A tabela do quadro 1 se apresenta constituída por um sistema de eixos coordenados ortogonais, onde, no eixo das abcissas (x), foram marcados intervalos correspondentes aos valores da altura *H*, em metros, a que a água deverá ser elevada e no eixo das ordenadas (y), foram assinalados intervalos correspondentes à altura *h* da queda dágua, em metros.

Como usar a tabela de capacidade dos aríetes: Para se encontrar o valor do fator *F*, basta localizar os intervalos correspondentes a *H* e *h* nos seus respectivos eixos e daí seguir em linha reta vertical e horizontal, respectivamente. No ponto de encontro dêsses dois intervalos tem-se o valor de *F*.

Para exemplificar, consideremos o mesmo caso discutido nas regras 1 e 2 ou seja:

Q = 18 l/min
H = 36 m
h = 3,5 m
q = ?
F = ?

Aplicando-se a fórmula (VI), temos
q = Q . F, donde:
q = 18 . F

Para se achar o valor de *F* aplicável ao presente caso, procura-se o valor 36 no eixo das abcissas e dêsse ponto segue-se por uma linha vertical até encontrar a linha horizontal que parte do ponto correspondente a 3,5 situado no eixo das ordenadas. Nesse cruzamento encontra-se o número 102. Êste é o valor de *F*. Substituindo F por 102, na fórmula acima, resulta:

q = 18 . 102 = 1836 l/d ou 1836 l/24 h ou
q = 76,6 l/h ou
q = 1,275 l/min ou
q é aproximadamente = 1 litro por minuto.

Como se observa, as três regras expostas, aplicadas ao mesmo caso, deram resultados aproximadamente iguais e podemos

admitir, dos três resultados, uma capacidade média equivalente a 1 litro por minuto.

Pode-se calcular, a título de ilustração, o rendimento do aríete aplicável ao caso acima referido, utilizando-se, para isso, da fórmula (III) :

$$\eta = \frac{q \cdot H}{Q \cdot h} = \frac{1 \cdot 36}{18 \cdot 3,5} = \frac{36}{63} = 0,57 = 57\%$$

6 — CONSTITUIÇÃO

Todo aríete apresenta as seguintes partes essenciais, conforme a figura 1 :

6.1 — Um tubo ou cano de alimentação, representado pela letra A e que conduz a água da fonte de abastecimento até o aríete.

6.2 — Um segundo tubo, em continuação e acoplado ao primeiro, designado pela letra *A'*, que entrega a água para a válvula *B* quando esta está aberta e para a *C*, quando a *B* está fechada.

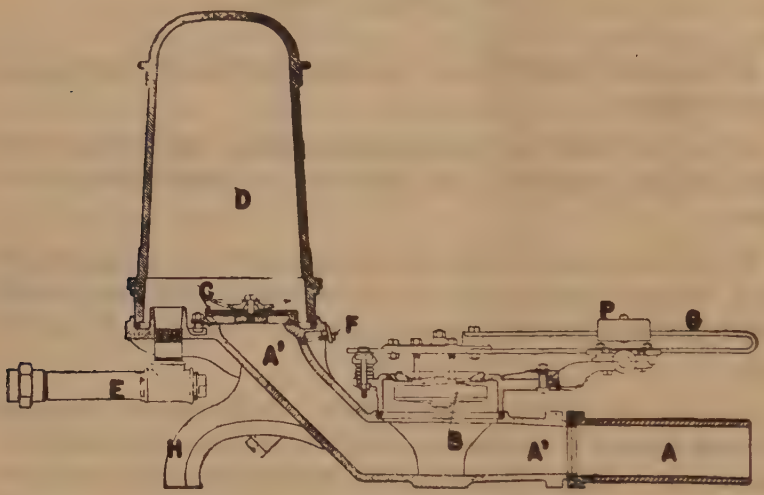
6.3 — Uma válvula de escapamento ou drenagem, representada pela letra *B* e destinada a receber a pressão estática da coluna dágua e ir ascendendo progressivamente até fechar completamente o orifício de drenagem da água, momento em que a referida válvula dá uma pancada característica, conhecida como o golpe do aríete.

6.4 — Uma válvula de descarga ou de recalque, designada pela letra *C*. Sua função é abrir-se no momento em que se dá o golpe do aríete, permitindo a entrada da água na campânula *D* ou fechar-se no momento do retôrno dessa água, impulsionada pela fôrça elástica do ar da campânula, permitindo que apenas uma pequena parte da água retorne e a maioria ganhe o cano de saída e se dirija para o depósito na sede da propriedade.

6.5 — Uma campânula de ar ou câmara de ar, representada pela letra *D*. E' indispensável que essa campânula se conserve

sempre com um certo volume de ar, pois se a água chegar a ocupar todo o seu interior, o aríete não funcionará, pois a água é, pràticamente incompressível e não existirá a fôrça elástica para recalcar a mesma através do encanamento *E*. Êsse volume de ar da campânula *D* é mantido mais ou menos constante devido ao funcionamento da válvula de aspiração *F*.

6.6 — Um tubo ou cano de descarga ou de saída, designado pela letra *E* e destinado a conduzir a água que sai do aríete até o depósito da sede.



(Cortesia da Pires, Fontoura & Cia.)

Fig. 1 — Constituição de um aríete hidráulico simples

6.7 — Uma pequena válvula de aspiração de ar ou "gicleur", representada pela letra *F* e destinada a restabelecer a pressão interna na base da válvula *C*, quando se verifica, nesse local, uma tendência a formar o vácuo, em virtude do fechamento desta última válvula.

6.8 — Uma alavanca ou barra, designada pela letra *G* e que serve de suporte para a válvula *B*, já descrita e para o pêso *P*.

6.9 — Um suporte, representado pela letra *H* e constituído por dois ou três pés para a fixação do aríete ao solo.

6.10 — Um pêso, definido pela letra *P* e que desliza ao longo da barra *G*.

7 — FUNCIONAMENTO

Vamos admitir, para facilidade de explanação, que a válvula de drenagem *B* se encontra aberta e a água, sendo conduzida de um ponto mais elevado que a referida válvula e através do cano de alimentação A e depois A', vai escapar pela mesma. Então, essa água vai se escoar com velocidade cada vez maior, forçando para cima a válvula *B*, com uma pressão cada vez maior, à medida que aumenta a velocidade da coluna dágua. Quando essa pressão for suficientemente grande para vencer o pêso da válvula *B*, esta é levantada e fecha bruscamente a saída da água, no momento exato em que se ouve o golpe do aríete. A coluna dágua que desce por tôda a extensão do cano de alimentação, com uma velocidade progressivamente maior, ficando nesse instante sem saída, adquire uma pressão suficientemente grande para abrir a válvula *C* e penetrar na campânula *D*, comprimindo o volume de ar acumulado na parte superior da mesma. Essa compressão aumenta a fôrça elástica do ar contido na câmara *D*, fôrça essa que opõe, como reação, uma resistência cada vez maior ao movimento de entrada da água, até fazê-lo cessar. Fica, então, anulada a velocidade da coluna dágua e como a sua pressão estática tornou-se inferior à pressão contrária do ar comprimido, a referida coluna dágua inicia um movimento de recuo e a válvula de recalque *C* fecha-se, após o retôrno de uma pequena parte da água que entrou na campânula. A partir dêste momento, a fôrça elástica do ar passa a recalcar a água através do cano de elevação ou de saída *E*, até que aquela fôrça elástica cesse.

Quando se fecha a válvula *C*, há uma tendência para formação de vácuo na sua parte inferior. Então, uma pequena quantidade de ar é aspirada pela válvula de aspiração *F* para o

interior do encanamento A'. E também, como consequência dessa rarefação ambiente, a pressão interna do cano A' cai, a ponto de ser inferior ao pêso da válvula de drenagem *B* que se abre nesse momento. Tem início, então, novo ciclo de funcionamento do carneiro hidráulico.

O ar que foi aspirado para o interior do encanamento *A'* através da válvula de aspiração *F*, penetra, juntamente com a água, no interior da campânula *D* por ocasião do golpe imediato do aríete. Se não fôra esta aspiração ou se a válvula *F* estivesse fechada ou obstruida, a campânula logo ficaria completamente cheia de água, pois o volume de ar que ela contém é constantemente desfalcado de uma certa porção de ar que, junto com a água, sai da campânula *D* para o cano de elevação *E*.

Em geral, a válvula de drenagem *B* dos aríetes possui um pêso suficiente para vencer a pressão estática da água que atua na sua base, pressão essa devida ao pêso da coluna dágua formada desde a entrada do encanamento *A*, situada em nível superior, até o seu prolongamento *A'*, situado em nível inferior. Como medida de segurança, os carneiros hidráulicos costumam vir providos de um pêso *P* que desliza ao longo da barra ou alavanca *G*, onde vem se prender a válvula *B*. Assim, podemos aumentar, se necessário, o pêso da válvula *B*. Para isso basta colocar o pêso *P* em um ponto mais adequado, a fim de que o aríete funcione regular e eficientemente.

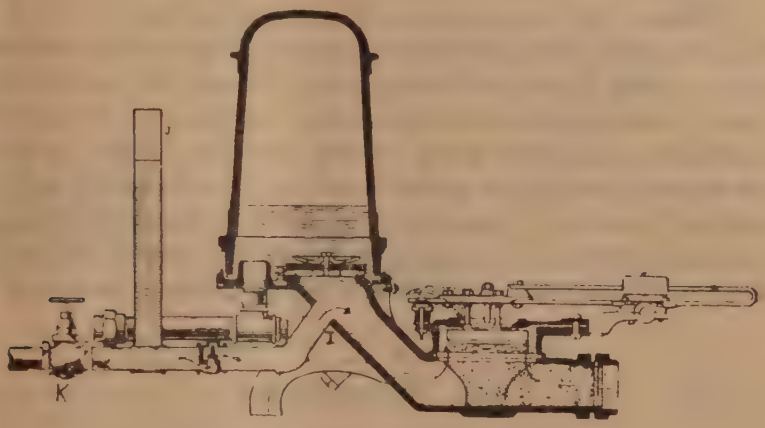
8 — TIPOS, TAMANHOS E MARCAS

Existem dois tipos de aríetes :

8.1 — *Aríetes de ação simples* : E' o tipo que vimos descrevendo até aqui.

8.2 — *Aríetes de ação dupla.* Prestam-se para recalcar água limpa por meio da fôrça motora fornecida por água suja. Êles possuem, em vez de um, dois canos de alimentação : um que conduz água limpa e outro que conduz água suja. A função

da água suja é a de fornecer a fôrça motriz para o recalque da limpa, uma vez que esta não tem altura suficiente para produzir a autopropulsão.



(Cortesia da Pires, Fontoura & Cia.)

Fig. 2 — Constituição de um aríete hidrálico de ação dupla

A aplicação do aríete de dupla ação só se justifica quando ocorre os dois seguintes fatos :

8.2.1 — Quando dispõe-se de uma fonte de água pura, com volume suficiente mas com uma altura de queda insuficiente, em relação à grande altura *H* de elevação.

8.2.2. — Quando dispõe-se, no local do parágrafo anterior, de um riacho ou córrego com volume e altura de queda suficientes para impulsionar a água limpa.

Para os aríetes de ação dupla, a altura mínima da queda de água limpa é de 0,45 m. A figura 2 ilustra, em corte, êsse tipo de aríete.

Tamanhos. Tamanho de um carneiro hidráulico é o mesmo que sua capacidade e refere-se, como já vimos, à quantidade de água, em l/min, que êle exige para funcionar eficientemente ou refere-se à quantidade de água que êle é capaz de recalcar pa-

ra o depósito da propriedade. Êsse tamanho vem representado por números e cada fábrica adota uma numeração própria que é crescente com a capacidade do aríete.

Marcas. Existem inúmeras marcas dêsse tipo de motor hidráulico, tanto estrangeiras como nacionais. Os aríetes nacionais são tão bons quanto os estrangeiros. Dentro de uma mesma marca, existem aríetes de várias capacidades, com a mínima e a máxima, inclusive. Êsses valores extremos, entre as diversas marcas nem sempre se correspondem. Por exemplo, algumas marcas possuem a capacidade mínima de 8, 10, 13, 15 l/min, etc. Encontra-se, no comércio, um grande número de marcas dessa máquina motora hidráulica, principalmente nacionais.

9 — INSTALAÇÃO

Para se instalar devidamente um aríete hidráulico, tanto para o fim de se obter um funcionamento perfeito do mesmo, como para se avaliar o custo da sua instalação, é necessário que a pessôa nela interessada, conheça, antes de mais nada, os seis seguintes ítens :

9.1 — Quantos litros de água por minuto, pode fornecer a fonte de abastecimento existente na propriedade.

9.2 — Qual a distância da fonte de abastecimento até o carneiro hidráulico, conforme indica a cota *d* da figura 3.

9.3 — Qual a distância vertical (altura da queda dágua disponível) entre o nível da água do manancial e o fundo do aríete, segundo indica a cota *h* da figura 3.

9.4 — Qual a distância vertical (altura de elevação) do fundo dessa máquina motora hidráulica até o ponto de descarga situado no depósito da propriedade, conforme indica a cota *H* da figura 3.

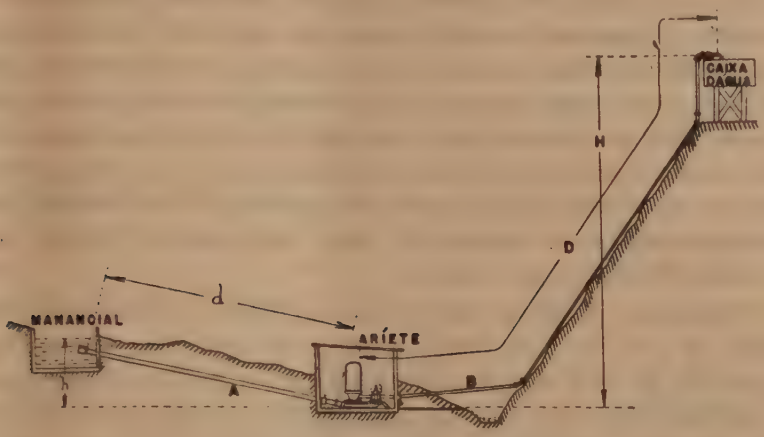


FIG. 3—INSTALAÇÃO DE UM ARÍETE HIDRÁULICO.

A — Cano de carga ou cano motor ou cano de alimentação ou cano de entrada.

B — Cano de descarga ou cano de elevação ou cano de saída.

d — Distância do manancial ou fonte de abastecimento até o aríete; vem a ser o comprimento do cano de carga.

D — Distância do aríete até a caixa dágua.

h — Distância vertical (altura da queda dágua) entre o nível da água no manancial e o fundo do aríete.

H — Distância vertical (altura a que a água deverá ser elevada) entre o fundo do aríete e o ponto de descarga na caixa dágua.

9.5 — Qual a distância do aríete até o ponto de descarga situado na caixa dágua, segundo indica a cota *D* da figura 3.

9.6 — Quantos litros de água, por hora ou por dia, se deseja recalcar para o depósito da sede da propriedade.

Nota : A figura 3 nos dá uma idéia geral da instalação de um aríete, onde se pode observar a situação dos elementos enumerados acima.

Em relação ao primeiro ítem, é interessante saber-se que a capacidade mínima que deve possuir uma fonte de abasteci-

mento, para efeito de instalação de um carneiro hidráulico, é variável e depende da marca a que êste pertence. Uns exigem, no mínimo, 5 l/min, outros 8, 9 l/min, etc. O conhecimento da quantidade de água fornecida por minuto é muito importante, porque ela é que determina o tamanho do aríete a ser instalado. Por exemplo, quando se dispõe de uma fonte com uma capacidade de 22 l/min, o aríete indicado, dentro de uma determinada marca, será o de número 401, para outra marca já será o de número 10 e assim por diante.

Existe u'a maneira prática para se medir a capacidade, em l/min, de uma fonte de abastecimento de água. Canaliza-se esta através de uma bica que fique a altura do solo suficiente para ser colocada, sob a mesma, uma vasilha de capacidade conhecida. Isto feito, anota-se o tempo decorrido e suficiente para que essa vasilha fique completamente cheia de água.

O ítem 2 é de fácil determinação. Por meio de uma trena comum mede-se, acompanhando a superfície do terreno, esta distância, tendo-se o cuidado de conservar essa fita o mais reto possível. E' necessário conhecer-se essa distância por dois motivos :

a) Porque assim, fica-se sabendo qual deverá ser o comprimento do cano de abastecimento ou cano motor.

b) Porque o comprimento dêsse cano deve estar compreendido entre 5 e 10 vêzes a altura da queda dágua. Se não fôr observada essa particularidade, o aríete não funcionará devidamente. Vamos supor que a queda dágua disponível, em uma propriedade, é de 4 metros e que se pretende aproveitá-la integralmente. Então, o comprimento do cano de carga ou motor deverá ter um comprimento situado entre 20 e 40 metros.

Nota : Algumas vêzes, para se obter uma queda dágua máxima, em terrenos de leve declividade, resulta encontrar-se, entre a fonte de abastecimento e o aríete, uma distância muito superior à indicada para comprimento do cano de carga. Nesse caso há um recurso para eliminar-se essa diferença de comprimento : a partir do ponto encontrado no terreno, segundo o parágrafo *b* acima referido, até a fonte ou riacho coloca-se mais

um cano, denominado adutor, de diâmetro imediatamente superior ao do cano de abastecimento e na junção dêsses dois canos, coloca-se uma junta "T" adaptada a um tubo vertical aberto, de comprimento suficiente para ultrapassar um pouco o nível da água no manancial.

Os ítens 3 e 4 podem ser determinados por meio dos níveis de precisão, empregados pela engenharia ou pràticamente por meio dos niveladores comuns. desde os níveis de borracha até os de madeira, em forma de trapézio, A, etc.

Quanto à altura de elevação *H*, ela depende da altura da queda dágua *h* e em geral, pode-se admitir que a água pode ser elevada à uma altura até 30 vêzes a altura da queda dágua.

O ítem 5, também é determinado por meio de uma trena comum, acompanhando a superfície do terreno, em linha reta, desde o aríete até o ponto de descarga da água elevada. Com esta medida, fica-se conhecendo o comprimento que deverá ter o cano de descarga ou de elevação.

O 6.o e último ítem tem razão de ser quando a fonte ou riacho é de grande capacidade e situa-se à grande altura ou também para indicar, de acôrdo com as condições locais, se a instalação de um aríete vai resolver parcial ou totalmente o problema de abastecimento de água em uma propriedade.

BIBLIOGRAFIA

1 BOULVIN, J. (1921) — Cours de Mécanique Appliquée Aux Machines, vol. 7, págs. 258-263. Editeur Albin Michel, Paris.

2 — CENCELLI, A. e G. Lotrionte. (1919) — Macchine Agricole, págs. 776-780. Editore — Libraio Della Real Casa, Milano.

3 — DAVIDSON, J. B. (1931) — Agricultural Machinery, págs. 320-321, John Wiley & Sons, Inc., New York.

4 — FOURQUET, J. — La Mécanique, vol. 10, págs. 138-139, Librairie de L'enseignement Technique, Paris, (sem data).

5 — MOLLOY, E. (1941) — Pumps and Pumping, págs. 87-88, Chemical Publishing Company, Inc., New York.

6 — PÁDUA DIAS, Antonio de, (1913) — Mecânica Geral e Aplicada, págs. 209-217. Estab. Gráfico Weiszflog Irmãos, Rio e São Paulo.

7 — PAGLINI, S. e Giovanni Vitali. (1929) — Le Macchine Nell'Agricoltura, págs. 501-503, Unione Tipográfico-Editrice — Torinese, Torino.

8 — POTTER, Andrey A. (1925) — Farm Motors, págs. 220-223, McGraw Hill Book Company, Inc. — New York and London.

9 — SERAFINO, S. Giovanni. (1931) — Pompe, págs. 159-166, G. Lavagnola Editore, Torino.

10 — SHARP, M. A. and W. M. Sharp. (1930) — Principles of Farm Mechanics, págs. 105-106, John Wiley & Sons, Inc., New York.

11 — WEISS, Eugère H. (1924) — Traité Élémentaire de Mécanique, Tome II, págs. 264-266. Librairie Garnier Frères, Paris.

QUADRO 1
TABELA DE CAPACIDADE DOS ARÍETES

Altura da quéda dágua, em metros (h)

h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23	25	27	29	30	33	36	39	40	44	48	50	54	58	60	72	81	90	100
10,00																				540	515	466	432	400	371	360	327	300	277	270	246	226	216	199	185	180	150	133	120	97
9,50																			540	514	489	442	410	379	350	343	311	285	262	256	234	210	204	190	174	170	142	127	113	87
9,00																		540	514	486	463	416	388	360	336	324	294	270	250	243	221	202	194	180	168	161	135	120	108	82
8,50																	540	511	484	457	436	399	366	340	316	306	279	256	236	229	208	192	183	170	158	153	128	113	96	79
8,40																	534	505	477	452	432	396	362	336	312	303	276	253	233	227	205	188	181	168	156	151	126	112	93	78
8,00																540	502	480	455	432	410	375	346	319	298	288	262	240	221	216	196	180	173	160	150	144	120	105	85	73
7,80																531	496	465	437	421	401	366	336	312	290	280	255	234	216	211	192	175	168	156	145	140	116	100	83	71
7,50															540	507	471	446	427	405	386	349	324	299	279	270	244	224	207	202	184	168	161	150	140	135	112	92	80	69
7,20															519	486	455	432	410	389	370	338	311	288	268	259	236	216	199	194	179	161	155	144	134	130	108	85	78	65
7,00														540	505	467	442	421	398	378	360	328	303	280	260	253	228	210	194	189	172	158	151	140	130	126	102	83	75	64
6,60														509	475	438	420	396	374	354	339	310	285	264	246	237	216	198	182	178	161	148	142	132	123	118	90	80	71	61
6,50													540	502	465	440	413	389	370	348	334	305	280	259	242	234	213	194	180	175	159	145	140	130	121	116	87	78	70	60
6,00												540	499	463	432	405	381	360	342	324	308	282	259	240	220	216	196	180	165	162	147	135	130	120	111	108	80	71	64	55
5,50											540	495	455	424	396	370	348	330	312	296	282	259	237	219	204	198	180	165	152	148	135	123	118	110	94	90	74	65	59	51
5,40											531	486	446	416	389	364	344	324	307	291	278	254	234	216	200	194	175	162	150	145	133	121	116	108	92	86	72	64	58	50
5,00										540	489	446	416	389	360	336	318	300	285	270	257	235	216	200	185	180	165	150	138	135	123	112	108	92	83	80	66	60	53	45
4,80										519	467	432	398	370	346	324	305	288	273	259	247	225	206	192	179	173	157	144	132	130	117	108	98	86	80	77	64	57	51	44
4,50									540	486	442	401	373	347	324	305	286	270	256	243	231	210	194	180	168	162	146	135	124	121	110	94	86	80	74	72	60	53	48	41
4,20									505	446	412	378	348	324	303	283	266	252	238	226	216	198	181	168	156	151	137	126	116	113	98	84	80	75	70	66	56	50	44	38
4,00								540	480	432	393	360	332	308	288	270	254	240	227	216	205	188	173	159	149	144	131	120	110	108	88	80	78	71	65	64	53	47	42	36
3,60								486	432	389	350	324	299	278	259	243	228	216	204	194	184	169	156	144	134	130	117	108	95	86	79	72	69	64	60	57	48	42	38	33
3,50							540	468	420	373	345	315	290	270	253	236	222	210	199	189	180	164	151	140	130	126	114	102	86	84	76	70	68	62	58	56	47	41	37	32
3,00						540	432	405	360	324	296	270	250	231	216	202	191	180	170	162	154	141	130	120	112	108	88	80	74	72	65	60	57	53	50	48	40	35	32	
2,70						486	418	365	324	292	264	243	225	210	194	180	173	162	154	145	139	127	116	108	93	86	79	72	65	64	59	54	51	48	45	43	36	32		
2,40					519	432	370	324	288	259	235	216	199	184	173	162	154	144	136	130	123	114	98	86	80	78	69	64	60	57	52	48	45	42	40	38	32			
2,00				540	432	360	308	270	240	216	198	180	168	154	144	135	126	120	114	108	99	84	78	72	66	64	58	53	50	48	43	40	38	36	33	32				
1,80				486	389	324	278	243	216	194	175	162	151	140	130	121	114	108	97	86	82	75	70	64	60	58	53	48	45	43	39	36	34	32						
1,50			540	405	324	270	231	202	180	162	148	135	126	115	108	98	84	80	76	72	69	63	58	53	50	48	44	40	37	36	32									
1,20			432	324	259	216	184	162	144	120	118	108	92	82	77	72	69	64	60	57	55	51	46	43	40	38	35	32												
1.00		540	360	270	216	180	154	135	120	108	88	80	74	69	64	60	56	53	50	48	46	41	38	35	33	32														
0,90		486	324	243	194	162	140	121	108	86	79	72	65	62	57	54	51	48	45	43	41	37	34	32																
0,60		324	216	162	130	108	82	72	64	58	52	48	45	41	38	36	34	32																						
0,50	540	270	180	135	108	80	69	60	53	48	43	40	37	34	32																									

A. A. Neves

Altura, em metros, a que a água deverá ser elevada (H)

NEMATÓDEOS DE INTERÊSSE AGRÍCOLA ASSINALADOS EM SÃO PAULO

LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de São Paulo

As espécies do *phylum* Nematoda podem ser distribuidas, de acôrdo com o habitat, em alguns grupos principais: a) nematódeos marinhos; b) nematódeos de vida livre no solo e nas águas doces; c) parasitos de animais; e, finalmente, d) parasitos de plantas. O *phylum* constitui um grupo bastante grande e variado de animais, distribuidos por numerosas famílias. Os nematódeos parasitos de plantas filiam-se a apenas algumas dessas famílias, das quais as mais importantes são: Tylenchidae, Heteroderidae e Aphelenchidae. Em tôdas elas, as espécies apresentam estilete provido de um canal finíssimo, que sòmente pode dar passagem a alimentos líquidos. O estilete constitui o órgão com o qual os Nematódeos obtem o alimento das células da planta, por sucção. Algumas vezes, o estilete é empregado para a introdução, no interior das células, do produto das enormes glândulas esofageanas que tais organismos apresentam, funcionando, assim, como uma verdadeira agulha de injeção.

Durante muitos anos, os nematódeos que determinam as galhas nas raízes foram os únicos considerados pragas de plantas cultivadas. Ignorava-se por completo a existência de outros grupos de importância também considerável.

Damos, a seguir, uma relação das principais formas de interêsse agrícola que tem sido constatadas em solos do Estado de São Paulo. Com respeito à distribuição dos vários grupos e às plantas ao redor ou em cujo sistema radicular êles foram assinalados, indicamos ao leitor o nosso trabalho de 1953.

A) Família *Tylenchidae*:

1) *Ditylenchus* spp. — O gênero *Ditylenchus* encerra algumas espécies importantes atacando bulbos, tubérculos e outros

caules subterrâneos. As formas verificadas em solos de São Paulo ainda não foram identificadas.

2) *Tylenchulus semipenetrans* Cobb — Parasito do sistema radicular de plantas do gênero *Citrus*, retardando o desenvolvimento das árvores.

B) Família *Heteroderidae*:

3) *Heterodera* sp. — O gênero em apreço encerra os mais nocivos nematódeos, causando sérias perdas em numerosas plantas cultivadas. A única espécie verificada em S. Paulo, ainda não descrita, parece parasitar as raízes do pessegueiro.

4) *Meloidogyne* spp. — Agentes das galhas nas raízes e tubérculos. Quase todos os vegetais cultivados são atacados por uma ou mais espécies de *Meloidogyne*.

5) *Hoplolaimus* spp. — As espécies dêste gênero são conhecidas no exterior como ectoparasitas de raízes.

6) *Pratylenchus* spp. Agentes de lesões no sistema radicular de quase todos os vegetais de importância econômica. Uma das espécies ocorrentes em S. Paulo (*P. steineri* Lordello, Zamith & Boock) (1954) vive sob a casca da batatinha, determinando pequenas e numerosas pústulas na superfície do tubérculo, desvalorizando o produto sob o ponto de vista comercial.

7) *Helicotylenchus* spp. — Curiosos nematódeos espiralados, que se vêm mostrando extremamente numerosos ao redor das raízes de um número bastante grande de espécies vegetais. E' impressionante a diferença de desenvolvimento das raízes de certas plantas cultivadas em solos infestados e livres de nematódeos dêste grupo. Êles determinam espantosa redução no desenvolvimento das raízes, além de produzirem pequenas pústulas, as quais, por certo, constituem portas abertas à entrada de organismos patogênicos.

C) Família *Criconematidae* :

8) *Criconemoides* spp. — Minúsculos ectoparasitos de raízes, possuindo importância econômica.

9) *Paratylenchus* spp. — O primeiro exemplar dêste gênero foi verificado em Pirassununga, ao redor de raízes de abacaxizeiro. Recentemente, verificâmo-lo parasitando o almeirão, em Piracicaba.

D) Família *Aphelenchidae* :

10) *Aphelechoides* spp. — Os representantes do gênero *Aphelenchoides* vem se mostrando bastante numerosos em solos do Estado de São Paulo. Como se sabe, trata-se de um gênero cujas espécies possuem os mais variados hábitos. Há desde os parasitos, máxime de fôlhas e caules, até os de vida livre e os predadores, ou seja, aqueles que vivem à custa de outros nematódeos. A espécie mais importante dêste grupo, assinalada no Brasil, ainda é o *Aphelenchoides cocophilus* (Cobb) Goodey, causador da conhecida moléstia do "anel vermelho" do coqueiro, tamareira e dendezeiro.

Nos Estados Unidos, aparecem algumas formas parasitando fôlhas; nenhuma, ao que nos consta, foi verificada entre nós.

E) Família *Dorylaimidae* :

11) *Dorylaimus* spp. e *Pungentus* spp. — As espécies dêstes gêneros, notadamente do primeiro, são geralmente muito numerosas em quase todos os solos, nas adjacências das raízes. Há suspeitas de que algumas possam atuar como parasitas.

12) *Xiphinema* spp. — Os representantes dêste gênero de nematódeos possuidores de um longo estilete apresentam hábitos reconhecidamente nocivos, atuando como ectoparasitos. Em S. Paulo ocorrem *X. campinense* Lordello e *X. brasiliense* Lordello. A primeira foi assinalada ao redor das raízes de diversas

plantas, em Campinas. A segunda parasita os tubérculos da batatinha, na região de Sapecado.

F) Família *Diphtherophoridae* :

11) *Trichodorus* spp. — Êste gênero representa um grupo de parasitos perigosos, bastante distribuidos em certas regiões dos Estados Unidos (THORNE, 1954). Em S. Paulo, verificamo-lo em Campinas, Campos do Jordão e Monte Alegre do Sul.

SUMMARY

This paper deals with some nematodes occurring in the State of São Paulo, Brasil. As previously reported by the writer, about 50 different genera of soil nematodes have been found in that State.

In this contribution, only those forms which are recognized or suspected as plant parasites are treated. Some considerations about the distribution, hosts, and importance of each genus are made.

LITERATURA CITADA

LORDELLO, Luiz Gonzaga E. 1953 — *Contribuição ao conhecimento dos nematódeos do solo de algumas regiões do Estado de São Paulo*, 80 pp. 5 ests. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de S. Paulo : tese de doutoramento.

LORDELLO, Luiz Gonzaga E., Adiel Paes Leme Zamith & O. J. Boock. 1954 — Novo nematódeo parasito da batatinha. *Bragantia* (em impressão).

THORNE, Gerald, 1954 — *Nematology course*, 27 pp., Dep. of Plant Pathology, University of Nebraska, mimeografado.

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE ESTATÍSTICA

ARMANDO CONAGIN
HERMANO VAZ DE ARRUDA

Secção de Técnica Experimental — Instituto Agronômico

1 — ALGUMAS NOÇÕES DE TÉCNICA EXPERIMENTAL

Quando vamos efetuar um experimento visando estudar um certo fenômeno agronômico (produções das variedades, efeito de adubações, etc.), utilizamos, para ponto inicial de nossas investigações, hipóteses provisórias, as quais nos são sugeridas por uma observação cuidadosa dos fatos e que iremos comprovar com o auxílio dos experimentos. Deles obtemos uma série de números que exprimem quantitativamente o fenômeno que estamos estudando.

Se quizermos saber, por exemplo, se a variedade Mundo-Novo é melhor que a Bourbon amarelo para as condições de Campinas, que devemos fazer ?

A solução exata seria compararmos as produções de tôdas as plantas das duas variedades dêste município (comparar, portanto, as duas populações, definindo como população o total de plantas de cada uma das variedades existentes no município). Na impossibilidade de se efetuar essas comparações, procuramos obter estimativas das mesmas a partir de amostras compostas de um número razoável de plantas. Surge-nos uma pergunta: quantos indivíduos (cafeeiros, no caso) serão necessários, para obtermos uma boa amostra ? Será suficiente compararmos a produção de dois cafeeiros, um de cada uma das variedades ? E' evidente que a resposta é *não*, pois, sabemos que o solo é variável, as plantas diferem uma das outras por sua constituição genética, etc.

Mais ainda, se quizermos informações gerais para o Estado de São Paulo, como devemos proceder ?

A maneira usual pela qual procuramos responder a essas questões, consiste em instalar experiências em lugares que consideramos representativos dos diversos tipos de solo e clima,

cada experiência constando de um certo numero de canteiros de cada uma das variedades.

E' nosso objetivo generalizar os resultados através dessas informações. Desejamos, através de resultados parciais, estender as conclusões. Em linguagem científica, queremos, através de amostras escolhidas de forma a serem representativas, conhecer o todo (população); êsse é um processo de raciocínio chamado indutivo.

Para termos uma idéia de como devemos instalar uma experiência e para que esta venha a ser representativa, precisamos conhecer quais as dificuldades, e consequentemente, quais as precauções a serem tomadas, a fim de conseguirmos o nosso objetivo. Começaremos dando uma idéia da evolução da técnica experimental.

Pelos meados do século passado, a comparação de duas variedades ou tratamentos era feita tomando-se dois canteiros contíguos e plantando um com a variedade *A*, outro com *B*. Se a variedade *A* produzisse, digamos 20% mais que a variedade *B*, considerava-se *A* superior a *B*. Há, evidentemente, muita insegurança nesse tipo de conclusão, pois ainda que se plantassem os canteiros com a mesma variedade, a produção não seria exatamente a mesma nos dois.

A produção depende não só da capacidade produtiva da variedade, como da fertilidade do terreno. Havendo só dois canteiros, se *A* caiu no canteiro mais fértil ela pode paracer superior a *B*, mesmo que, em verdade, não haja diferença real de produção entre elas. Dessa forma, é impossível separar-se a parte da produção devida à variedade, da parte devida ao terreno.

Visando maior segurança nas conclusões, os experimentadores procuraram repetir as experiências dêsse tipo em diferentes localidades; quando as produções eram concordantes e uma variedade nova se destacava, ela passava a substituir a mais antiga.

Os resultados obtidos passaram a ser mais seguros, pois não é provável que a mesma variedade fôsse plantada sempre nos canteiros mais férteis. O razoável seria esperar que a varieda-

de *A* ocupasse os canteiros mais férteis, aproximadamente o mesmo número de vêzes que a variedade *B*.

Com o aumento do número de tratamentos (adubações, variedades, etc.), surgiu a idéia de se intercalar em cada experiência, canteiros testemunhas (contrôle), visando melhorar o conhecimento do terreno.

Êsse processo conduziu a uma idéia nova na eliminação das diferenças de fertilidade, pois permitiu efetuar correções do gradiente.

Em fins do século passado já se havia firmado, entre os experimentadores, a necessidade do uso de repetições de cada um dos tratamentos, para se ter u'a melhor estimativa das médias.

Na Escola Escandinava, alguns anos antes (a partir de 1872), havia já sido proposto o quadro "Knut-Vick", o qual permitia a comparação de cinco tratamentos, com cinco repetições (Fig. 1); visava, sobretudo, o contrôle do gradiente do terreno no sentido das linhas e das colunas e uma boa compensação das pequenas manchas de fertilidade. Durante muitos anos êste tipo e o quadrado com os tratamentos nas diagonais (Fig. 2) foram usados com a finalidade de dar boas estimativas das médias. Os julgamentos ainda eram feitos unicamente pela comparação das médias.

Fig. 1

C	D	E	A	B
E	A	B	C	D
B	C	D	E	A
D	E	A	B	C
A	B	C	D	E

No comêço dêste século, os experimentadores, visando conhecer melhor o terreno, precunizaram o uso de ensaios em branco. Êstes consistem no plantío de uma área com uma única variedade, em condições tão uniformes quanto possível, sendo o campo colhido na forma de um grande número de pequenos canteiros numerados topogràficamente, o que permite ao experimentador a confecção de mapas e a avaliação do gradiente e das manchas de fertilidade do terreno. Estudando os resultados obtidos, verificaram que a produção variava de um canteiro para outro e que sua distribuição era aproximadamente normal. Como consequência dêsses estudos verificaram ainda que se podem construir, no mapa, linhas de fertilidade semelhantes às linhas de nível dos levantamentos topográficos.

Fig. 2

A	B	C	D	E
E	A	B	C	D
D	E	A	B	C
C	D	E	A	B
B	C	D	E	A

Também foi verificado que a produção de canteiros vizinhos era correlacionada, sendo essa correlação tanto maior quanto mais próximos os canteiros.

Em 1907, Rodewald e Quante, na Alemanha, realçaram a necessidade de um tratamento estatístico dos dados experimentais, utilizando o cálculo do êrro provável para a interpretação das diferenças obtidas entre os tratamentos. Êsses estudos encontraram eco em outros países (Inglaterra, Estados Unidos e

Escandinavia), pois reconhecia-se que a variabilidade dos dados experimentais era da mesma natureza que a obtida nos erros de observação nas ciências físicas.

Para a interpretação dos resultados e tratamento estatístico dos dados (pelo uso da curva normal dos erros) era preciso que êstes satisfizessem duas condições:

a) que houvesse um grande número de observações;

b) que a distribuição fôsse mais ou menos simétrica em tôrno do valor médio.

Contribuição da Escola Inglêsa à solução dêsses problemas

As primeiras experiências instaladas na Inglaterra foram, provàvelmente, as da Estação Experimental de Rothamsted. Uma delas, o campo de trigo de Broadbalk, consta de treze canteiros muito grandes, onze dos quais recebem adubações orgânicas ou minerais, permanecendo os dois outros sem adubo. Esta experiência foi instalada em meados do século passado e seus dados ainda continuam sendo colhidos até hoje. Vê-se nesse ensaio o uso de repetição no tratamento sem adubo.

Por volta de 1880 alguns dos experimentos inglêses já apresentavam os tratamentos repetidos em ordem sistemática, por exemplo ABCDDCBA. Essa disposição visava ressalvar o experimentador do efeito do gradiente.

Em 1909, Mercer e Hall defederam com insistência a necessidade de se estimar o êrro provável a ser atribuído à comparação das médias de dois tratamentos.

Em 1910 êsses autores, procurando determinar o melhor tamanho de canteiro para trigo, a partir de um ensaio em branco dividido em 500 pequenos canteiros, chegaram à conclusão de que à medida que se aumentava o tamanho do canteiro, diminuia a variabilidade, mas que além de 1/40 de acre (±100m2) pouco se podia ganhar em precisão.

Em 1919 foi fundado o Departamento de Estatística da Estação Experimental de Rothamsted, sendo a direção do mesmo entregue ao Prof. Ronald A. Fisher. Uma das primeiras atribuições do Prof. Fisher foi a de estudar estatisticamente os dados do campo de trigo de Broadbalk (período 1852-1918). Dos estu-

dos visando a solução dêsses e de outros problemas experimentais, o Prof. Fisher criou uma técnica nova de análise estatística, conhecida como *análise de variância,* e delineamentos novos, que aumentaram de muito a eficiência das experiências. Essas inovações vieram colocar a experimentação agronômica no mesmo nível de rigor científico de outras ciências. Vejamos suscintamente como o Prof. Fisher resolveu o problema.

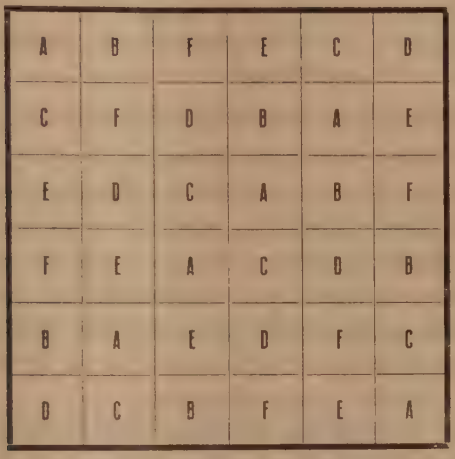
Vamos supor que o objetivo fôsse a comparação da produção de seis variedades. Pelo sistema mais usual utilizavam-se seis grandes canteiros, um para cada variedade, porém Fisher procedeu diferentemente: dividiu a área em um certo número de parcelas a que chamou blocos; subdividiu cada bloco em 6 canteiros. Cada canteiro recebeu uma das seis variedades procedendo à colocação de cada variedade de acôrdo com um sorteio, ao acaso. Teve origem, assim, o delineamento em blocos ao acaso (Fig. 3).

Fig. 3

A	C	D	B	A	D
B	E	F	C	F	E
F	E	D	A	D	F
B	C	A	B	E	C

Usando o princípio de divisão dos blocos em duas direções, simètricamente, êle propôs outro delineamento conhecido como quadrado latino. Êste procura controlar o gradiente do terreno nos dois sentidos e implica na necessidade de se fazer o número de tratamentos igual ao de repetições (Fig. 4). A aplicação do teste estatístico é feita através da análise da variância. Esta

Fig. 4



A	B	F	E	C	D
C	F	D	B	A	E
E	D	C	A	B	F
F	E	A	C	D	B
B	A	E	D	F	C
D	C	B	F	E	A

consiste, no caso dos blocos ao acaso, em subdividir a variação dos dados em três partes: uma devida ao efeito dos tratamentos (a qual é livre do efeito do terreno), outra que exprime as diferenças de fertilidade (blocos) e ainda, outra parte, isenta dêstes dois efeitos, que representa a variação não controlável da experiência e que constitui o êrro experimental.

Se a variação devida aos tratamentos for suficientemente grande em relação ao êrro experimental, teremos um resultado significativo, isto é, diremos que as médias dos tratamentos são diferentes. O teste estatístico permite avaliar em termos de probabilidades, o grau de confiança nos resultados.

Nste ponto é interessante estabelecer uma comparação entre as duas escolas, a antiga e a de Fisher.

Quanto à disposição no campo, a antiga reconheceu a existência de gradiente de fertilidade e de manchas pequenas dentro dos blocos, e chegou a propôr o uso de delineamentos tais como o quadrado Knut-Vick. Êste, devido à distribuição apropriada dos tratamentos dentro das linhas e colunas, dá boa estimativa das médias. Quanto à análise estatística, as diferenças de fertilidade não eram eliminadas do êrro e sim, distribuídas igualmente entre os diferentes tratamentos. A aplicação do tes-

te estatístico era feita pelo uso da curva normal (o teste só sendo rigoroso para um número muito grande de repetições, o que não era o caso, pois a experimentação de campo utilizava um número reduzido de repetições).

Fisher introduziu os seguintes melhoramentos:

a) Sorteio ao acaso nos delineamentos, o qual permite maior possibilidade de compensação das diferenças de fertilidade dentro dos blocos; ainda do ponto de vista probabilístico, o sorteio ao acaso permite o uso do teste estatístico;

b) A anális da variância que, eliminando da variação total a parte devida ao gradiente (blocos), diminui a grandeza do êrro experimental, aumenta a eficiência da experiência, e, portanto, a sensibilidade do teste.
Ainda mais, o teste fica rigoroso, mesmo para amostras pequenas, porque não nos utilizamos mais da curva normal (que exige amostras grandes), mas sim de outra curva que leva em conta na avaliação das probabilidades o número de observações da experiência.

Muitos estudos têm sido feitos visando avaliar o tamanho e formato dos canteiros, bem como a orientação dos blocos no terreno. De u'a maneira geral podemos dizer que, à medida que aumenta o tamanho do canteiro, o êrro experimental diminui. Mas, para u'a mesma área de experiência, o aumento do número de repetições (com uma consequente diminuição no tamanho dos canteiros) é mais eficiente no sentido de se obter uma redução no êrro experimental, e no de fornecer boas estimativas das médias.

Com relação à forma dos blocos, se conhecermos o gradiente do terreno antes de efetuar a experiência, então o uso de canteiros alongados colocados no sentido perpendicular e blocos no sentido do gradiente, dar-nos-á a disposição mais eficiente. Caso nada se saiba acêrca da orientação do mesmo, canteiros alongados e blocos compactos são, em média, mais eficientes.

No caso das experiências de café do Instituto Agronômico, começou-se com disposições sistemáticas e canteiros grandes,

chegando-se, nas últimas experiências aos canteiros de umas poucas covas com um número maior de repetições.

2 — DELINEAMENTOS EXPERIMENTAIS

Na execução de uma experiência devemos considerar as seguintes etapas:

1) Escolha dos tratamentos, de acôrdo com o objetivo da experiência. Para isso o experimentador terá que ter bem claro aquilo que deseja.

2) Escolha de um delineamento (design) que melhor adapte o número de tratamentos em questão à área disponível. E' conveniente que se tenha em mãos no momento da escolha do delineamento, um "croquis" do capo. Assim, após a escolha do mesmo poderemos fazer um esquema da distribuição dos canteiros.

3) Instalação da experiência no campo, que vem a ser a aplicação do delineamento no local.

4) Obtenção dos resultados, incluindo nesta etapa todo o tempo que vai desde a instalação até a colheita. Para que os resultados obtidos encerrem tôda a informação que se deseja, são necessárias visitas periódicas à experiência. Às vêzes, estamos interessados em comparar as produções das variedades, mas será interessante, também, termos informação acêrca de sua suscetibilidade a pragas ou moléstias. Outras vêzes, poderá haver estragos parciais, pela erosão, na experiência, o que combatido a tempo, não prejudicará os resultados finais.

5) Análise dos resultados, a qual é determinada pelo próprio dilenemento, não havendo possibilidade de ser alterada. A análise estatística leva em conta os defeitos da experiência, mas não permite corrigir êsses defeitos; êstes, sòmente poderão ser corrigidos durante a fase de obtenção dos resultados.

6) As conclusões podem ser tiradas pelo próprio experimentador, independentemente da análise estatística da experiência. Esta auxilia nas conclusões; sua principal função, entretanto, é atribuir um certo "grau de confiança" às conclusões obtidas.

3 — BLOCOS AO ACASO

O delineamento em blocos ao acaso é aquêle, segundo o qual, os tratamentos são repetidos e formam blocos contendo uma única vez cada variedade. Os tratamentos dentro de cada bloco são dispostos *estritamente ao acaso.*

A escolha do local para a experiência, assim como o grupamento em blocos devem ser baseados em um conhecimento prévio do mesmo. Êste poderá ser obtido por uma simples observação da cultura existente, ou, em casos em que se deseje maior rigor, pela execução de ensaios de uniformidade. Em certos casos, quando a área a ser utilizada já tenha sido ocupada por alguma experiência, poderão ser aproveitados os dados obtidos, os quais darão uma indicação na escolha dos canteiros para formarem os blocos.

3.2 — *Exatidão*

Na disposição em blocos ao acaso as comparações dos tratamentos são feitas em um mesmo bloco, as quais são usualmente mais exatas do que as comparações entre canteiros de blocos diferentes.

O número de repetições acarreta um aumento de precisão e também um aumento de despesas; daí ter-se um número ideal para cada caso, em função da grandeza que se deseja separar e da variabilidade do material em estudo.

Em geral, não há interêsse em se ultrapassar um grau de precisão a ser determinado para cada caso. Não há vantagem em se determinar com muita precisão a estimativa da produção correspondente a uma determinada adubação em um único experimento. Essas produções são muito afetadas pelas condições de clima e por pequenas variações do terreno. Resultados segu-

ros só poderão ser obtidos realizando-se diversas experiências localizadas de forma a constituirem uma amostra do solo em estudo e também durante alguns anos, pois elas também constituirão uma amostra das condições climáticas vigentes.

3.3 — *Flexibilidade*

No delineamento em blocos ao acaso são arbitrários tanto o número de repetições como o de tratamentos. Como vimos, o número de repetições é função da precisão desejada. O ensaio 11.10 P de progênies de café da Seção de Genética, tem, por exemplo, 110 "variedades" com 20 repetições, com canteiros de uma única planta. Visa-se, nesse caso, o maior número possível de repetições, para uma dada área experimental.

Quanto ao número de tratamentos, êste influi diretamente no tamanho dos blocos. Se ao gruparmos os tratamentos em blocos, procurarmos obter comparações entre canteiros próximos, poderemos fàcilmente compreender que o aumento do tamanho dos blocos destrói essa vantagem e prejudica a eficiência considerada. Pode-se contornar êsse inconveniente do uso de grande número de tratamentos, reduzindo o tamanho do canteiro, como é o caso presente, onde o canteiro é constituído de uma só planta. Também, em certos casos, é possível fazer uso de blocos que não contém todos os tratamentos, usando os delineamentos em blocos incompletos.

3.4 — *Considerações gerais*

1. Devemos escolher os canteiros de menores diferenças de fertilidade para formarem os blocos. Admitindo-se desconhecimento em relação ao gradiente de fertilidade, é a forma mais compacta (quadrada) do bloco, a que permite maior contrôle da variação do terreno.

2. Quando tivermos que fazer uma experiência em plantação já formada, fica relativamente fácil escolher os que provàvelmente terão menores diferenças de produção, através do aspecto vegetativo da planta ou melhor ainda, colhendo-se os canteiros individualmente. Em casos como êste, podemos escolher os canteiros constituintes de cada bloco, mesmo que fique um dis-

tante do outro no campo. Assim se procedendo, aumenta-se evidentemente a eficiência do delineamento, embora se dificulte as observações e colheita dos canteiros.

3. Como dissemos, devemos evitar o efeito do ano sôbre os dados a serem analisados, repetindo-se, para êsse fim, a experiência por diversos anos.

Com o cafeeiro, êsse efeito é ainda maior; a planta depois de uma certa idade, entra numa fase alternada de alta e baixa produção. Assim, a análise dos dados deve ser feita incluindo um número par de anos para se ter uma amostra livre dessa variação.

4. Fatôres que contribuem para o aumento do êrro experimeital.

a) heterogeneidade na textura, profundidade e fertilidade do solo;

b) desuniformidade no cultivo;

c) plantío em época não aconselhada. E' melhor esperar pelo ano seguinte do que arriscar a plantar fora da época ideal;

d) desuniformidade no ataque de pragas e moléstias que refletirão numa variação do número de plantas por canteiro (stand);

e) a exagerada precisão dada às vêzes às pesagens, em nada irá diminuir o êrro experimental. Pode, pelo contrário, aumentar o êrro, devido à maior dificuldade na leitura.

5. A precisão de uma experiência também depende da área da parcela; aumenta com o aumento da área do canteiro por ser uma amostra com mais indivíduos, mas êsse aumento é em menor proporção do que aquêle que ocorre quando se aumenta o número de repetições. Assim, devemos sempre que fôr possível, fazer maior número de repetições, usando canteiros menores.

6. O coeficiente de variação expresso em %

$$\text{C. var.} = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$$

indica o grau de precisão nas estimativas das médias. E' propor-

cional ao êrro e inversamente proporcional à média. Em experimentação de campo, varia entre 10 e 15%.

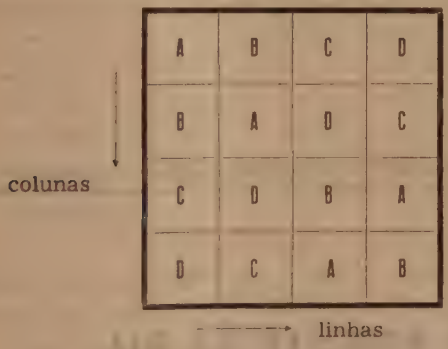
s = desvio padrão do êrro experimental por canteiro

$\bar{x}$ = média dos tratamentos, dada por todos os canteiros de experiência.

4 — QUADRADO LATINO

E' um delineamento no qual aparecem repetições em duas direções, de modo que cada tratamento ocorre uma única vez em cada linha e em cada coluna. Para êsse delineamento o número de repetições é igual ao número de tratamentos. Assim, se tivermos k tratamentos teremos k2 canteiros.

Uma das disposições possíveis para um quadrado latino 4 x 4 é dada a seguir :



4.2 — *Eatidão*

A disposição em quadrado latino conduz ao grupamento dos tratamentos em duas séries de (blocos no sentido das colunas). Permite, por conseguinte, a eliminação dos efeitos devidos ao gradiente de fertilidade, em duas direções.

Dessa dupla eliminação decorre na maioria dos casos, maior exatidão para o quadrado latino quando comparado ao bloco ao acaso, com igual número de tratamentos e repetições.

4.3 — *Flexibilidade*

Devido a possuir o número de tratamentos igual ao número de repetições, êsse plano torna-se pouco prático para número de tratamentos muito pequeno, ou então, muito grande. Êle tem sua maior aplicação para o número de tratamentos compreendido entre 5 e 8. Quando o número de tratamentos é pequeno, podemos contornar a dificuldade usando maior número de quadrados latinos, mas quando os tratamentos são em número elevado, não temos outro recurso senão o de usar outro delineamento pela sua natureza, requer que as repetições fiquem juntas no campo. Êste é outro fator limitante de seu uso, que está em função da forma e dimensão da área experimental.

Para um número muito grande de tratamentos, nenhum dos delineamentos considerados é satisfatório. Há, não obstante, outros delineamentos, em blocos incompletos, que atendem melhor a êstes casos. Não daremos êstes delineamentos por serem mais complexos e estarem fora da finalidade do presente artigo.

O PRECEITO DO DIA

Bons dentes e regime alimentar

Os dentes estragados ou cariados são devidos, principalmentes, a defeitos da alimentação. O regime alimentar é, pois, uma das condições essenciais à conservação dos bons dentes.

Procure ingerir sempre alimentos ricos em cálcio, fósforo e vitamina D; leite e derivados (coalhada, queijo, etc.), ovos, verduras e frutas. — SNES.

OBSERVAÇÕES SÔBRE O MELHORAMENTO DA GOIABEIRA (*Psidium guajava*, L.)

OTTO LYRA SCHRADER
M. S. A.

A goiabeira, *Psidium, guajava*, L., é uma mirtacea nativa da América Sub Tropical que se adapta a diferentes condições do solo e se propaga fàcilmente por estacas de raiz ou pela germinação da semente. Neste caso, as aves desempenham o principal papel como agentes de multiplicação na naturesa, espalhando as sementes pelos campos, onde germinando dão origem a novas plantas. Produz um fruto de larga aceitação no mercado não só pelo seu paladar agradável e valor nutritivo como também pela sua larga aplicação industrial em confecções diversas.

Apezar de tôdas as facilidades com a sua propagação não tem havido maiores preocupações de se organizar a sua exploração no nosso país sôbre o aspécto agronômico, estabelecendo-se os preceitos racionais para a sua cultura. Verifica-se unicamente o aproveitamento das bagas colhidas de plantas silvestres, indistintamente do seu valor, sem qualquer ordenamento ou trato especial e negligenciando as condições para a sua exploração racional.

Com a grande diversidade da produção assim obtida, aliada ao aumento crescente do seu consumo, muito breve os interessados convencer-se-ão da necessidade de orientarem a sua cultura sob moldes económicos, visando maior rendimento unitário e estabelecerem a identificação das variedades segundo as exigências das suas diversas aplicações.

Fazia-se urgente promover inicialmente um plano de pesquisas agronómicas visando estabelecer os preceitos básicos para a sua exploração racionalizada. O primeiro problema a solver consistiria na identificação e seleção das melhores variedades a serem empregadas na formação dos pomares ordenados.

Convencidos da sua importância propuzémo-nos a iniciar logo um estudo básico orientado no sentido do melhoramento

da espécie pela obtenção de novas variedades de alto valor cultural.

Inicialmente foi feito um levantamento geral das áreas de produção para conhecimento dos tipos mais característicos e reunir no mesmo local a maior quantidade possível do material para estudo de diferentes origens. Então seriam comparados e depois de analisados selecionar os especimens com predicados superiores..

Logramos, assim, reunir material reputado de diversas procedências, inclusive estrangeiras, cujas sementes postas a germinar produziram as mudas de pé franco a serem observadas. Verificamos logo tratar-se de uma população heterogênea, possuindo cada componente características próprias, frequentemente diferentes das plantas de origem devido à segregação regulada pela incidência de polinização cruzada.

Êstes especimens foram plantados no pomar coleção do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas do M. A., no Klm 47 da Estrada Rio-São Paulo, onde depois de convenientemnente tratadas viemos observando todo seu comportamento. Atingida a maturidade procedemos à análise dos seus frutos considerando as características horticulturais e o valor nutritivo, com especial referência quanto à riqueza em ácido ascórbico (Vitamina C.). Esta última em cooperação com o Instituto de Nutrição da Universidade do Brasil com a colaboração da sra. Emilia Pechnick.

As linhagens assim eleitas originariam novas variedades a serem recomendadas aos interessados na instalação de novos pomares ou utilisadas para completar o nosso estudo quanto aos cuidados culturais.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As observações feitas neste estudo podem ser resumidas no quadro n. 1, anexo, que transcreve os resultados das análises procedidas.

Os resultados anteriores permitem observar os seguintes aspectos :

1) — *Características horticulturais dos frutos* — Notamos grandes variações no aspecto geral dos frutos quanto ao tamanho, formato, côr externa e interna, consistência da polpa, quantidade de sementes, etc., demonstrando a grande possibilidade de selecionarmos especimens dos mais variados tipos.

2) — *Pêso médio dos frutos* — Encontramos nas análises como mostra o quadro n. 1 acima, frutos pesando até 480 grs. cada um, índice êste muito superior à media geral obtida, permitindo separar linhagens de elevado rendimento cultural.

3) — *Riquêsa em ácido ascórbico* — Nas análises procedidas com material fresco, colhido em diferentes épocas, notamos em certas variedades uma maior frequência de frutos com teores sempre mais elevados de ácido ascórbico do que outras, atingindo até o valor máximo de 560 mgs %. Êste índice pode ser considerado extremamente elevado, em diversos casos ultrapassando mesmo de muito os resultados até então registrados na nossa literatura (1, 3, 4 e 6).

4) — *Posição do fruto na árvore e teor de vitamina C* — Verificou-se que os frutos pendentes nos galhos mais altos e, portanto, sujeitos a maior período de insolação, acusaram teores mais elevados de ácido ascórbico em comparação com os outros em galhos em altura mediana, tanto virados para o poente como para o nascente, ou mais abaixo em posições mais sombreadas.

5) — *Influência do estado de maturação dos frutos* — Os resultados indicaram também que os frutos maduros firmes apresentam sempre maiores índices de ácido ascórbico do que os de vez ou verdes.

6) — *Importância da época de colheita* — As nossas determinações de ácido ascórbico procedidas em frutos maduros da mesma planta em diferentes épocas do ano, revelaram o surpreendente resultado das colheitas no inverno fornecerem teores mais elevados de ácido ascórbico do que no verão, com diferenças muitas vezes de dôbro, como já foi verificado. Até o momento não nos foi possível justificar êste fato constatado na

maioria das nossas análises. Apenas permite ponderar sôbre a necessidade de citarmos as datas de colheitas e análise dos frutos para se permitir uma comparação lógica entre os resultados das análises.

As variedades registradas pelos números 3429, 3417 e 3416 indicam a capacidade de sistemàticamente produzirem frutos com teores elevados de vitamina C, bôas características organoléticas, pouca quantidade de sementes, além do formato regular, tamanho e pêso médio elevado, a que nos propômos estudar.

As observações acima reveladas nas análises dos especimens por nós estudados mostram os resultados satisfatórios obtidos, alguns até ainda não registrados na nossa literatura e permitem diagnosticar o que se pode ainda efetivamente lograr no futuro.

LITERATURA CONSULTADA

1 — COSTA, D. e Carvalho, M. C. — "Vitamina C em vinte e cinco alimentos brasileiros". Rev. Bras. Medica, 4 (2): 96, 1947.

2 — DESCARTES, R. T. — "Goiaba e seus produtos". Separata Vol. X An. Ass. Bras. Quim, 1952.

3 — GURGEL, J. T. A. e outros — "Fatores que afetam a determinação na goiaba". Separata 145. An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 1951.

4 — MUSTARD, J. M. — "Ascorbic acid content of some Florida grown guavas". Univ. of Fla. Agric. Exp. Sta. Bull. 414. 1945.

5 — RUEHLE, G. D. — "Promissing new guava varieties". Fla. State Hort. Soc. Proceedings: 127-131. 1946.

6 — WADDINGTON, G. and Cist, F. M. — "The vitamin C content of *Psidium Guajava*" Fla. State Hort. Soc. Proceedings 110-112. 1942.

7 — WEBBER, H. J. — "Extending guava production to California". Am. Soc. Hort. Cci. Proceedings 41: 228-233. 1942.

Quadro 1 — Análise dos frutos de goiabeira selecionadas

N. da Variedade	N. da Planta	Data da Colheita	Formato do Fruto	Côr da Polpa	Quant. de Sementes	Consistência da polpa	Pêso médio do Fruto Grs	Ácido Ascórbico mgr %
3429	A-3	20- 8-953	oval	rósea	média	cremosa	262	560 *
	A-7	20- 8-953	esfera	amarela	média	cremosa	150	325 *
	A-8	7- 4-953	pera	vermelha	pouca	feculenta	287	325 *
	A-10	11- 8-953	oval	branca	pouca	granulada	200	100
	A-12	4- 3-953	oval	rosa	média	adstringente	166	232 *
3415	B-13	20- 2-953	oval	rosa	pouca	——	250	208 *
3416	C-5	4- 8-953	pera	branca	média	granulada	230	114
	C-6	4- 3-953	oval	vermelha	pouca	feculenta	100	162
	C-7	4- 8-953	oval	branca	média	feculenta	230	102
	C-10	30- 7-953	—	amarela	média	feculenta	160	317 *
3418	D-6	6- 5-953	esfera	branca	pouca	cremosa	150	50
	D-7	20- 8-953	pera	salmon	regular	adstringente	150	89
	D-9	11- 8-953	pera	amarela	regular	adstringente	162	126
	D-11	10-10-952	oval	amarela	média	granulada	240	73
	D-12	11- 8-953	pera	salmon	média	feculenta	287	80
	D-13	11- 8-953	pera	vermelha	média	adstringente	200	98
3417	E-6	20- 8-953	pera	vermelha	média	——	140	174 *
	E-7	20- 8-953	oval	amarela	média	cremosa	230	130
	E-10	10- 8-953	pera	branca	pouca	feculenta	200	154
	E-11	6- 5-953	oval	vermelha	muita	cremosa	175	247 *
	E-12	4- 8-953	oval	laranja	regular	feculenta	181	174
	E-13	10- 2-953	oval	vermelha	pouca	granulada	116	187 *
	E-14	11- 8-953	oval	creme	muita	adstringente	180	301 *
3415	G-5	4- 3-953	oval	branca	pouca	granulada	120	56
	G-6	20- 8-953	pera	branca	pouca	macia	135	222 *
	G-8	10- 2-953	pera	branca	regular	feculenta	150	65
	G-9	10- 2-953	pera	branca	pouca	granulada	150	90
	G-10	10- 2-953	pera	branca	pouca	cremosa	163	67
	G-14	10- 2-953	pera	branca	pouca	granulada	156	46
3429	H-6	14- 1-953	pera	creme	pouca	adstringente	162	15
	H-7	10- 2-953	pera	branca	pouca	feculenta	144	12
	H-8	14- 1-953	oval	branca	muita	granulada	265	17
	H-10	10- 2-953	oval	branca	pouca	cremosa	166	15
	H-11	14- 1-953	oval	branca	média	cremosa	208	87
	H-13	6- 5-953	pera	branca	pouca	adstringente	233	23
3416	I-7	10- 2-953	oval	branca	pouca	feculenta	125	84
	I-9	10-10-952	pera	creme	muita	granulada	217	66
	I-11	14- 1-953	oval	rósea	média	macia	208	100
	I-12	30- 7-953	oval	salmon	média	feculenta	141	500 *
	I-14	10- 2-953	oval	branca	regular	granulada	144	133
3360	J-1	6- 5-953	oval	vermelha	muita	feculenta	158	281 *
	J-3	30- 7-953	oval	branca	muita	feculenta	183	90
	J-6	10- 2-953	oval	branca	pouca	cremosa	185	58
	J-11	10- 2-953	oval	branca	—	——	200	55
	J-12	6- 5-953	oval	branca	pouca	feculenta	125	106
3610	K-4	10- 2-953	oval	rósea	pouca	granulada	118	56
	K-9	10- 2-953	oval	vermelha	média	cremosa	305	36
	K-12	10- 2-953	pera	creme	pouca	granulada	166	80
	K-13	7- 4-953	pera	salmon	pouca	macia	116	73
	K-14	30- 7-953	oval	branca	média	granulada	162	97
3417	L-1	22-10-952	oval	rósea	média	cremosa	200	115
	L-2	30- 7-953	oval	laranja	média	cremosa	80	472 *
	L-13	4- 8-953	oval	branca	média	cremosa	143	330 *
3418	M-1	25- 3-953	pera	rósea	pouca	macia	150	96
	M-5	10- 8-953	pera	vermelha	pouca	granulada	250	92
	M-6	10- 8-953	pera	creme	média	granulada	475	109
	M-8	10- 2-953	esfera	laranja	muita	cremosa	120	60
	M-12	10- 2-953	pera	creme	pouca	adstringente	175	47
3429	N-6	10- 2-953	oval	salmon	pouca	macia	262	119
	N-8	10- 2-953	pera	rósea	muita	——	125	277 *
	N-14	17-12-952	oval	vermelha	muita	granulada	125	67
3360	O-2	14- 1-953	pera	branca	pouca	granulada	230	57
	O-3	25- 3-953	pera	branca	pouca	cremosa	93	56
	O-6	10- 2-953	oval	branca	média	feculenta	150	69
	O-8	10- 2-953	pera	creme	muita	granulada	150	63
	O-11	10- 2-953	oval	branca	média	feculenta	212	69
	O-12	25- 3-953	pera	laranja	média	adstringente	60	73
3415	P-1	6- 5-953	oval	branca	pouca	feculenta	200	25
	P-2	10-10-952	pera	branca	muita	granulada	105	16
	P-3	25- 3-953	oval	creme	média	——	220	9
	P-5	10- 2-953	pera	branca	pouca	feculenta	260	13
	P-6	21- 7-953	oval	branca	muita	——	200	7
896	Q-3	6- 5-953	oval	branca	muita	feculenta	150	117
	Q-4	7- 4-953	—	branca	média	feculenta	116	72
	Q-13	14- 1-953	oval	salmon	média	adstringente	150	96
	Q-14	7- 4-953	—	branca	média	feculenta	160	100
3416	R-11	30- 7-953	—	rósea	—	——	70	266 *
1632	S-3	10- 2-953	pera	amarela	média	cremosa	112	61
	S-4	10- 2-953	esfera	amarela	média	cremosa	156	50
	S-7	10- 2-953	—	vermelha	média	cremosa	90	44
3418	T-3	30- 7-953	oval	laranja	média	macia	110	128
	T-4	19- 8-953	oval	amarela	muita	macia	200	122
	T-5	6- 5-953	oval	branca	—	——	325	97
	T-6	4- 8-953	pera	amarela	pouca	macia	170	138
	T-8	6- 5-953	pera	salmon	média	——	170	60

* — Teores elevados de ácido ascórbico

AVALIAÇÃO DA EXIGÊNCIA EM CALCÁRIO DOS SOLOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, MEDIANTE CORRELAÇÃO ENTRE O pH E A PORCENTAGEM DE SATURAÇÃO EM BASES *

R. A. CATANI e J. ROMANO GALLO

Engenheiros agrônomos — Secção de Fertilidade do Solo
Instituto Agronômico de Campinas

1 — INTRODUÇÃO

O emprêgo de calcário em diversos paises com a finalidade de aumentar a produção das culturas, tem fornecido resultados variáveis. Se de um lado, muitos dos dados demonstram ter havido um acréscimo sensível na produção de certas culturas, por outro lado, são também numerosos os casos em que a produção não se modificou, ou mesmo, decresceu pelo uso exclusivo de calcário.

Considerando-se a mesma cultura, as variações dos resultados obtidos pela prática da calagem, têm como causa principal o grau de fertilidade do solo. Quando um solo está bem provido de nitrogênio, fósforo e potássio (para citar apenas os três elementos principais), e apresenta uma acidez elevada, deve ser esperado um acréscimo substancial na produção da cultura em que foi empregado o calcário. Isto porque neste caso, a acidez excessiva associada à pobreza de cálcio e magnésio do solo, são fatôres limitantes da produção. Quando, porém, se trata de um solo pobre em nitrogênio, ou em fósforo, ou em potássio, ou em dois dêsses elementos, ou ainda nos três conjuntamente, o uso exclusivo de calcário não pode fornecer resultado satisfatório, em virtude de razões evidentes.

De um modo geral, o uso eficiente de calcário depende da execução de um programa que inclui adubações nitrogenadas,

---

(*) Trabalho apresentado ao XI Congresso Brasileiro de Química, realizado em São Paulo, em julho de 1954.

fosfatadas e potássicas isoladas ou conjuntamente, conforme o caso, e associadas com rotação de culturas em que entre uma leguminosa. Em outras palavras, não se deve esperar que o calcário sane todas as deficiências dos solos, mas a sua contribuição é imprescindível no melhoramento da fertilidade do solo, quando o seu uso é associado com o dos demais fertilizantes e com outras práticas.

Os métodos recomendados para a avaliação da quantidade de calcário, que deve ser adicionada ao solo para elevar o seu pH a um valor determinado, têm sido numerosos e os resultados obtidos nem sempre concordantes (4).

Como sabemos, o pH do solo ou de qualquer meio, indica a concentração de íon hidrogênio livre, (ou melhor, de $H3O+$, hidrônio ou hidroxônio) expressa em íon-grama por litro de solução. Sabemos ainda que a expressão matemática que relaciona o pH e a concentração em íons de hidrogênio é a seguinte:

$$pH = \log \frac{1}{|H+|}, 1$$

onde $|H+|$ significa concentração em íon-grama de hidrogênio por litro de solução.

Uma vez que o pH mede a concentração de íons livres de hidrogênio na solução do solo, é de interesse conhecer as causas responsáveis pela variação na concentração daquele íon.

A fração argila do solo (partículas com diâmetro menor que 0,002 mm) apresenta a propriedade de adsorver ou reter em sua superfície os íons $Ca+^2$, $Mg+^2$, $K+$, $Na+$ e $H+$. A soma dos teores dos mencionados cátions, expressa em equivalentes miligramas por 100 g de solo, define a "capacidade de troca" de cátions do solo e tem por símbolo *t*. Por outro lado, a soma dos teores de cálcio, magnésio, potássio e sódio, também em equivalentes miligramas por 100 g de solo, é denominada soma das bases e é simbolizada por *s*. A porcentagem de saturação em bases do solo ou índice de saturação é expresso pela relação

$\frac{s}{t}$ 100 e tem por símbolo i. Como é evidente, a porcentagem de saturação de bases indica o número de equivalentes miligramas de bases (Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^+ e Na^+) que integram 100 equivalentes miligramas de cátions (Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^+, Na^+ e H^+) adsorvidos aos colóides do solo. Assim, um solo com uma saturação em bases de 40%, significa que em cada 100 equivalentes miligramas de cátions adsorvidos, existem 40 e. mg de bases (Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^+ e Na^+) e 60 e. mg de hidrogênio.

Tem sido constatado que solos com elevada saturação em bases apresentam pH elevado e vice-versa, isto é, há uma certa relação entre o pH do solo e a sua saturação em bases (2, 3 e 4). Em outras palavras, o pH do solo (íon de hidrogênio livre na solução do solo) depende não só da concentração de íon hidrogênio adsorvido aos colóides do solo, como também da soma das bases, isto é, o pH do solo é uma consequência da porcentagem de saturação em bases.

O presente trabalho tem por objetivo verificar a relação existente entre o pH e a saturação em bases nos solos do Estado de S. Paulo e estabelecer um método relativamente rápido de estimar a exigência de calcário.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Como material de estudo foram utilizadas 85 amostras de vários tipos de solo do Estado de S. Paulo, a saber : 27 amostras de solo arenito Baurú, oriundo do arenito do mesmo nome; 21 amostras de solo massapé-salmourão, proveniente de rochas do complexo cristalino : gnaisses, granitos, micaxistos, etc.; 27 amostras de terra roxa legítima, originária de diabase (eruptiva básica) e terra roxa misturada, resultante de misturas de produtos de decomposição de diabase e de outras rochas; 9 amostras de solo rico em matéria orgânica e formado em condições de submersão, em baixadas.

Foram determinados o pH, o H+ adsorvido e os teores de $Ca+^2$, $Mg+^2$ e K+ trocáveis nas amostras citadas e calculadas a soma das bases *s*, a capacidade de troca de cátions *t* e aporcentagem de saturação em bases expressa pela relação $\frac{s}{t}$ 100, representada por *i*.

O pH foi determinado na suspensão obtida com 10 g de terra e 25 ml de água destilada após 3 horas de repouso.

A soma das bases *s* foi calculada a partir das determinações do cálcio, magnésio e potássio extraidos por percolação de 10 g de terra com 100 ml de solução de HNO3 0,05 N. A capacidade de troca *t* foi calculada somando-se *s* ao teor de hidrogênio adsorvido (H+). O H+ adsorvido foi determinado por agitação de 5 g de terra com 100 ml de solução normal de acetato de cálcio, durante 15 minutos; filtrou-se e uma alíquota de 50 ml foi titulada com NaOH 0,02 N, usando 3 gôtas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicador. O número de ml de soda gasto na titulação, menos o volume em ml de soda consumido pelo acetato de cálcio, avaliado por titulação de uma prova em branco, fornece o volume de soda consumido pelo H+ do solo. Êste volume multiplicado por 0,8 dá a quantidade de H+ adsorvido por 100 g de solo.

3 — DADOS OBTIDOS

Os dados obtidos relativos ao pH e à porcentagem de saturação de bases de cada amostra, foram transferidos para um sistema de coordenadas conforme o gráfico da figura 1. A figura 1 demonstra existir uma relação entre aquelas duas características numa amplitude de valores que oscilou para o pH de 4,40 a 7,45 e para a porcentagem de saturação de bases de 15% a 90%. Foi calculada a equação de regressão e obteve-se $y = 0{,}03126x + 4{,}288$, onde x representa a porcentagem de saturação em bases da amostra de solo e y, o pH respectivo. O valor do coeficiente de correlação r foi de 0,9477, altamente sig-

nificativo (1). O valor do coeficiente de regressão 0,3126 esclarece que o pH varia de 0,1 unidade quando a porcentagem de saturação em bases oscila de 3,2%.

Uma vez estabelecida a relação entre o pH e a porcentagem de saturação em bases, torna-se fácil calcular a quantidade de neutralizante necessária para elevar o pH de 100 g de solo a um valor determinado. Assim, por exemplo, deseja-se elevar o pH de 5,50 para 6,50 de um solo cujas características são as seguintes:

Soma de bases (sl)	2,9	e.mg/100 g de solo
Capacidade de troca de cátions (t)	7,2	e.mg/100 g de solo
% de saturação de base ($il = \frac{sl}{t} 100$)	40,0%	

De acôrdo com o gráfico ou com a equação de regressão obtida, para uma saturação de 70% (i2) em bases, corresponde um pH 6,50. De maneira que o solo precisa ter a sua saturação em bases acrescida de i2 — i1, isto é, deve sofrer um acréscimo de 30%. Como a capacidade de troca de cátions (t) é igual a 7,2 e.mg por 100 g de solo, 30% de 7,2 equivale a 2,16 e.mg de bases ou de neutralizantes necessários (n1). Sabendo-se o número de e.mg de bases para elevar o pH ao valor desejado, calcula-se a quantidade de calcário necessário para um hectare na profundidade de 15 ou 20 cm. Para 15 cm, a expressão $2 \frac{n1}{n2}$ fornece o número de toneladas de calcário por hectare para elevar o pH do solo ao valor desejado. Nessa expressão, n1 é o número de e.mg conforme foi calculado e n2 é o número de e.kg de neutralizante existente em 100 kg do calcário

(*) Os autores agradecem à Secção de Técnica Experimental do Instituto Agronômico, pelos cálculos referentes aos coeficientes de regressão e correlação.

$$\left(\frac{\%CaO}{28} + \frac{\%MgO}{20}\right)$$

Como na maioria dos calcários usados no Estado de S. Paulo, n2 é aproximadamente igual a 2, isto é, o número de e.kg de neutralizantes em 100 kg de calcário é próximo de 2, a expressão $2 \frac{n1}{n2}$ torna-se igual a n1. Resulta portanto que o número de toneladas de calcário necessário para elevar o pH de um hectare na profundidade de 15 cm é igual ao número de e.mg de bases (n1) necessário para elevar a saturação de bases de valor (i1) para outro (i2) cujo pH corresponde ao pretendido.

Para verificar se os dados assim calculados forneciam números próximos aos reais, foram feitas determinações do pH em amostras de solos procedentes de uma experiência executada em vasos com o fito de se estudar o efeito do calcário em soja (1).

A quantidade de calcário, finamente moído, colocada nos vasos foi calculada para se obter uma saturação em bases de 70%, que corresponde ao pH igual a 6,50 aproximadamente, conforme, o gráfico da figura 1. Após 2 meses (tempo de duração da experiência) de ação do calcário, o pH do solo tinha alcançado o valor médio de 6,25 (média de 9 repetições). Levando-se em conta o curto período de duração da experiência, os dados obtidos podem ser considerados satisfatórios.

O método apresentado para o cálculo da quantidade de calcário necessária a fim de elevar o pH do solo a um valor determinado, exige o conhecimento da porcentagem de saturação em bases. Para tornar menos morosa a avaliação da necessida-

(1) Gallo, J. R., R. A. Catani e H. Gargantini. Eefeito de três tipos de calcário na reação do solo e no desenvolvimento da soja. Trabalho não publicado.

de de calcário, procurou-se estabelecer um modo de calcular que estivesse baseado em determinações de características do solo fáceis e rápidas de serem executadas.

Se há uma correlação entre o pH e a porcentagem de saturação em bases, determinada a primeira característica, obtém-se o valor da segunda com aproximação suficiente, mediante o gráfico de figura 1. Então, com a determinação do pH na amostra de solo, pode-se obter o valor da porcentagem de saturação de bases (s1). Determinando-se o hidrogênio trocável (H+) e somando-se ao valor de s1, obtém-se a capacidade de troca de cátions (t1). A saturação em bases é expressa por:

$$i_1 = \frac{s_1}{t_1} \quad 2$$

Da mesma maneira, através da figura 1, pode-se obter o valor de s2 (porcentagem de saturação de bases) correspondente ao pH desejado. Pode-se também escrever:

$$i_2 = \frac{s_2}{t_1} \quad 3$$

O que se pretende conhecer é s2 — s1, isto é, o número de e.mg de bases que deve ser adicionado a 100 g de solo (n1) para elevar a sua porcentagem de saturação de bases, e conseqüentemente o seu pH, a um valor desejado. Calculando-se s2 — s1 em função do hidrogênio trocável e do índice de saturação (i1 e i2), obtém-se:

$$n_1 = s_2 - s_1 = \frac{H(i2 - i1)}{1 - i_1} \quad 4$$

Na equação 4:

n1 = s2 — s1 indica o número de e.mg de bases que deve ser adicionado a 100 g de solo para elevar o seu pH ao valor desejado; êste valor é pràticamente igual ao número de toneladas

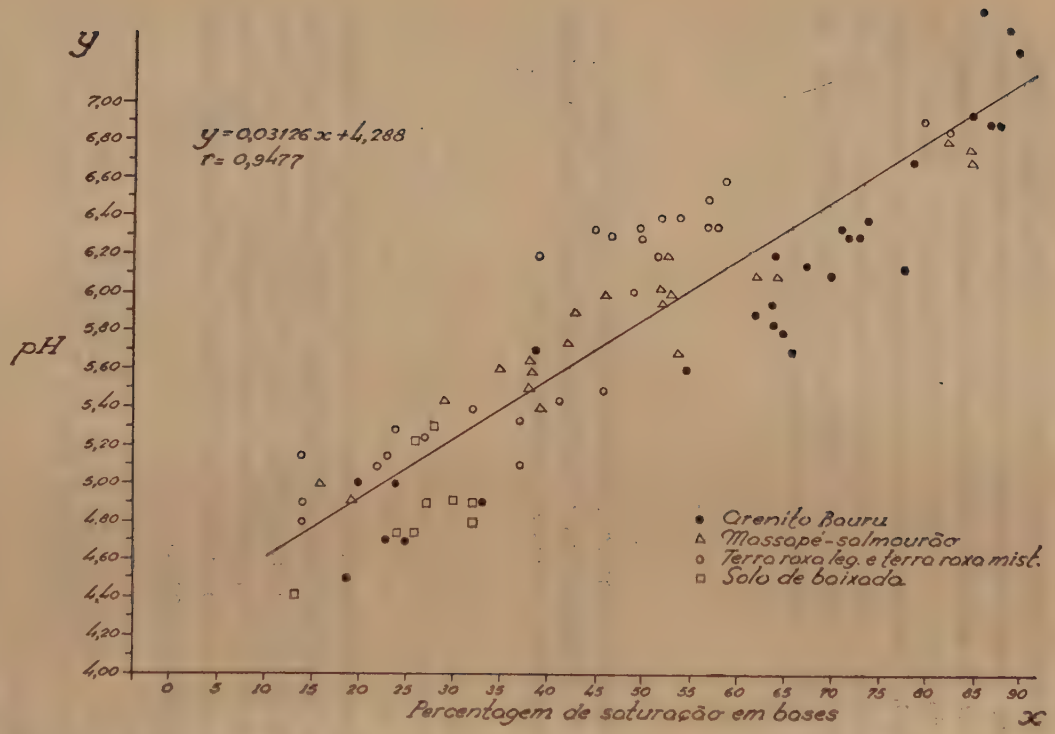


Fig. 1 — Relação entre o pH e a porcentagem de saturação em bases de 85 amostras de solos do Estado de São Paulo

de calcário que deve ser adicionado a um hectare de terra na profundidade de 0 — 15 cm;

H é o número de e.mg de H+ trocável em 100 g de solo determinado como foi descrito;

i2 é a % de saturação de bases do solo necessária para atingir o pH desejado. Êste valor pode ser obtido mediante a determinação do pH e através do gráfico 1;

i1 é a % de saturação de bases do solo original. Êste valor pode ser obtido mediante a determinação do pH do solo, usando-se o gráfico 1.

Na expressão 4, fazendo-se H+ igual a 1 e fixando-se o valor de i2 igual a 70% (saturação em base desejada para os solos do Estado de S. Paulo), obtém-se os dados do quadro 1.

Quadro 1 — Quantidade de calcário em toneladas que deve ser adicionada a um hectare, na profundidade de 0 — 15 cm, em função do pH para cada unidade de H+ trocável.

pH	Toneladas de calcário por hectare
4,80	0,64
4,90	0,63
5,00	0,61
5,10	0,59
5,20	0,58
5,30	0,56
5,40	0,54
5,50	0,51
5,60	0,48
5,70	0,45
5,80	0,42
5,90	0,39
6,00	0,35
6,10	0,29
6,20	0,23
6,30	0,17
6,40	0,09

A primeira coluna do quadro 1 indica o pH do solo e a segunda coluna, o número de equivalentes miligramas de bases

por 100 g de solo ou o número de toneladas de calcário por hectare à profundidade de 0 — 15 cm, para uma unidade de hidrogênio trocável. Conforme mostra o quadro 1, para se conhecer a quantidade de calcário por hectare que deve ser adicionada ao solo para elevar o seu pH a um valor próximo de 6,50, basta determinar o pH e o H+ trocável. Assim, um solo com pH = 5,10 e com 6,20 e.mg de H+ trocável por 100 g de solo, necessita de 6,20 x 0,59 ou aproximadamente 3,7 toneladas de calcário por hectare para elevar no máximo o seu pH a 6,50.

E' evidente que o pH do solo nas condições de campo pode não atingir aquele valor, em virtude de tempo de ação, perdas e grau de finura do calcário, natureza da cultura, condições climáticas adversas, etc, mas representa o limite máximo que seria alcançado quando todos os fatôres fossem favoráveis.

Procedendo-se o cálculo da maneira conforme foi indicada, aplica-se uma quantidade de calcário suficinente, evitando-se os inconvenientes decorrentes do uso excessivo de calcário.

4 — CONCLUSÕES

a) O pH do solo é uma consequência da porcentagem de saturação em bases, representada por $\frac{s}{t}$ 100 onde *s* é a soma de bases e *t* a capacidade de troca de cátions (s + H), isto é, soma das bases + hidrogênio.

b) Em 85 amostras de solos do Estado de S. Paulo observou-se uma relação muito pronunciada entre o pH e a porcentagem de saturação em bases. A equação de regressão obtida para aquelas duas variáveis foi a seguinte : $y = 0{,}03126x + 4{,}288$ onde x é a porcentagem de saturação em bases e y, o pH. A equação obtida esclarece existir uma relação linear entre as duas variáveis e que para uma variação de 3,2% na porcentagem de saturação em bases ocorre uma variação de 0,1 unidade no pH.

c) Torna-se fácil e rápida a avaliação da quantidade de calcário que deve ser adicionada ao solo para a devida corre-

ção. Basta determinar o hidrogênio trocável e o pH do solo. Com as duas determinações citados calcula-se a quantidade de calcário mediante a expressão $H \frac{i_2 - i_1}{1 - i_1}$, onde H representa a quantidade de hidrogênio trocável, em equivalentes miligramas por 100 g de solo; i2 é a porcentagem de saturação em bases necessária para atingir o pH desejado e é calculada de acôrdo com a correlação obtida; i1 é a porcentagem de saturação em bases do solo original, também calculada conforme equação de regressão obtido.

5 — RESUMO

Os métodos recomendados para a avaliação da quantidade de calcário que deve ser adicionada ao solo para elevar o seu pH a um valor determinado, têm sido numerosos. Entretanto, os métodos mais eficientes são os que levam em conta a correlação existente entre a porcentagem de saturação em bases e o pH do solo.

Os autores do presente trabalho determinaram o pH, a soma das bases (s) e a capacidade de troca de cátions (t) de inumeras amostras de vários tipos de solos do Estado de S. Paulo Constaram a existência de uma relação linear entre o pH e a porcentagem de saturação em bases (i), expressa pela equação de regressão; $y = 0{,}03126x + 4{,}288$, onde x representa a porcentagem de saturação em bases e y, o pH da amostra de solo.

Uma vez estabelecida a correlação entre o pH e a porcentagem de saturação em bases, foi deduzida a expressão: $n1 = H \frac{i_2 - i_1}{1 - i_1}$, onde n1 permite calcular ràpidamente a quantidade em equivalentes miligramas de base que deve ser adicionada a 100 g de solo para elevar o seu pH a um valor determinado. Na citada expressão, H representa o teor de hidrogênio adsorvido, expresso em equivalentes miligramas por 100 g de solo; i2 representa a porcentagem de saturação em bases necessária para atingir o pH desejado; i1 indica a porcentagem

de saturação em bases do solo no estado inicial. Tanto o valor de i2 como o de i1 são obtidos em função dos pH respectivos.

SUMMARY

In order to study the relationship between pH and percentage base saturation in the soils of the State of S. Paulo, Brazil, 85 soil samples were analysed in exchangeable calcium, magnesium, potassium and hydrogen, and in pH.

There is a linear relationship between pH and percentage base saturation and the equation for the regression of those soil characteristics is $y = 0.03126x + 4.283$, where y is the soil pH value and x is the percentage base saturation. The correlation coefficient for these values is 0.9744.

The estimation of the number of milliequivalents of bases per 100 grams of soil needed to increase the soil pH to a given value can be made by the following expression : $H \frac{i_2 - i_1}{1 - i_1}$. where H is the exchangeable hydrogen; i2 is the desired percentage base saturation (70%) corresponding to pH 6,50; i1 is the percentage of the original soil whose value can be estimated based on pH determination. From the number of milliequivalent of base per 100 g of soil it is easy to calculate the number of tons of limestone per hectare/15 centimeters.

LITERATURA CITADA

1 — HOYERT, J. H. & Axley, J. H. — Influence of liming materials on pH values of siw Maryland soils. Soil Sci. 73 : 61-69. 1952.

2 — MERKLE, F. G. — Base exchange studies on the Pennsylvania Jordan field plots. Soil Sci. 38: 37-64. 1934.

3 — PEECH, M. Availability of ions in sandy soils. Soil Sci. 51: 473-486. 1941.

4 — PEECH, M. Chemical methods for assessing soil fertility. In Kitchen, H. B. edit. Diagnostic techniques for soils and crops. Washington, American Potash Institute, 1948. p. 1-52.

DIFERENÇA ENTRE AS VARIÂNCIAS DO ÊRRO EXPERIMENTAL PARA HÍBRIDOS E VARIEDADES DE MILHO

H. VAZ DE ARRUDA
Secção de Técnica Experimental e Cálculo

1 — INTRODUÇÃO

Uma das condições para que a análise da variância seja válida como um método de inferência estatística é a de que as variâncias do êrro para cada tratamento não difiram estatisticamente, ou melhor, sejam estimativas de uma variância comum.

A variância do êrro que se obtem nas análises estatísticas é uma média das variâncias do êrro dos diversos tratamentos. Comumente, não se tendo uma razão justificada, não é necessário averiguar se existem diferenças entre as variâncias, pois estas não devem diferir estatisticamente.

No caso em questão, onde é possível separar dois grupos de tratamentos distintos, com características de variabilidade supostas diferentes, constituidos por híbridos e variedades de milho, é justificável separar a variância do êrro nestes dois grupos.

2 — MATERIAL E MÉTODO

Foram estudadas 46 experiências instaladas em diversas localidades, compreendendo os resultados de 4 anos agrícolas.

Escolheram-se aquelas que tivessem o mesmo número de híbridos e variedades, para se alcançar estimativas de variâncias baseadas num mesmo número de canteiros. Assim, as experiências analisadas constavam de 8 tratamentos, 4 variedades e 4 híbridos, com 6 repetições (3).

No grupo dos híbridos apareceram em todas as experiências o Agroceres e o H. 3531, híbridos duplos, sendo variável de ano para ano, os outros dois. No grupo das variedades apareceram, todos os anos e em todas experiências, o Catêto, o Armour e o Cristal.

As análises estatísticas, tomando os 8 tratamentos conjuntamente, já haviam sido feitas pela Secção de Cereais e Leguminosas.

Fora, feitas novas análises para cada experiência, procurando-se separar o componente da variação correspondente ao êrro experimental nos 2 grupos anteriormente citados (2) (1).

3 — RESULTADOS E CONCLUSÕES

No quadro I é apresentado o resultado final das análises feitas, aparecendo as variâncias do êrro para os 2 grupos nos diversos anos agrícolas e localidades.

Das 46 experiências apenas 5 mostraram diferenças significativas entre as variâncias do êrro. Destas, 3 mostraram variâncias maiores para os híbridos e 2 para variedades. Duas delas, a correspondente a Santa Rita no ano 47-48 e a Tietê 48-49, apresentaram produções muito baixas: 1.173 Kg/Ha e 968 Kg/Ha, respectivamente para cada grupo das variedades. Assim, deve-se excluir estas duas para a conclusão final, restando apenas 3. Estas não mostram tendência definida para um dos grupos.

Do exposto, é justo concluir que não existe diferença entre as duas variâncias do êrro para os dois grupos e que a va-

Quadro 1 — Variâncias do êrro experimental, dos ensaios com híbridos e variedades.

LOCALIDADES	47-48		48-49		49-50		52-53	
	Varieds.	Híbridos	Varieds.	Híbridos	Varieds.	Híbridos	Varieds.	Híbridos
Campinas	0,5433	1,0721	1,0539	0,9265	1,7817	3,9583	1,0731	1,4761
C. Bonito	2,3015	0,9895	1,0903	1,1740	2,0117	3,3567		
Eng. Hermilo	10,4800	4,6210	2,2531	3,9339	7,2798	4,9098	0,6930	1,5277
Ipanema	1,8800	3,0800	1,7503	1,4661	6,9461	7,7532	0,7187	0,4888
Jaú	3,0616	3,3219	3,3736	2,6047	7,2670	1,4107	0,8447	1,1355
Limeira	1,1418	2,6603	0,5734	0,3335	1,5613	2,1940	0,2830	0,6083
Mococa	2,5721	0,9312	1,7530	3,8836	0,8605	1,7819	0,6603	0,6559
Monte Alegre	5,2461	3,4040	4,4522	7,6903	0,4957	0,9573	0,8691	0,5730
Pindorama	2,5506	1,2020	2,4207	3,1938	1,5482	0,9490	0,9620	0,3635
Rib. Petro			10,7590	7,9473	3,1646	1,4073	1,0991	1,3515
São Roque			1,8812	1,8979	1,0687	2,4062		
Santa Rita	0,3931	1,0013	2,5701	2,3253				
Tietê			1,6249	0,7721	0,9297	0,2752	1,6039	1,4508
Tupi			2,3679	0,5960				

riância comum, obtida a partir do total dos 8 tratamentos, fornece um teste de significância correto.

LITERATURA CITADA

1 — COCHRAN, W. G. — Some difficulties in the statistical analysis of replicated experiments. The Empire Jour. of Exp. Agr. 6: 157-175. 1938.

2 — RIBEIRO DOS SANTOS, S. e Fraga Jr., C. G. — Adubação para viveiro de fumo. Bragantia 8: 119-126. 1948.

3 — VIEGAS, G. P., Krug, C. A. e Penteado, Marcos P. — Melhoramento do Milho. Bragantia 12: 247-258. 1952.

O PRECEITO DO DIA

BOA TROCA

Pastéis, empadas e outras guloseimas de confeitaria são de difícil digestão e custam muito dinheiro em relação ao seu valor nutritivo. Um copo de leite ou uma fruta são muito mais uteis ao organismo e mais baratos.

Quando tiver de fazer uma refeição ligeira, tome um copo de leite ou coma uma fruta substanciosa. — SNES.

NOTÍCIAS E ANÁLISES BIBLIOGRÁFICAS

PIMENTEL GOMES — *Adubos e Adubações*. Ed. Melhoramentos, S. Paulo. — Conta a Editora Melhoramentos com a série Criação e Lavoura, de cunho nem excessivamente elevado nem demasiadamente popular. *Adubos e Adubações* é um novo volume dessa série, escrito por um agrônomo de longa e multifária experiência e conhecedor profundo das condições de clima e solo de quase todo o País, desde as baixadas alagadiças do estado do Rio até as caatingas adustas do Nordeste, do litoral úmido paraíbano e pernambucano às florestas tropicais do Acre do planalto paulista aos pampas do Sul.

Depois de ligeiras noções de Fisiologia Vegetal, Pimentel Gomes enumera e discute os diversos elementos minerais de importância para a agricultura. Passa depois aos adubos orgânicos, discutindo especialmente o que se refere ao estrume, adubos verdes, "composto" e turfa. Outro capítulo estuda, sob a designação de "fertilizantes orgânicos", a farinha de ossos e de peixe, os guanos, as tortas e alguns outros adubos de menor importância. Adiante são examinados com detalhes os principais fertilizantes minerais, nitrogenados, fosfatados e potássicos e ainda corretivos, como a cal e o calcáreo, e os elementos menores.

Passa depois o autor a discutir com minúcias os problemas de escolha, mistura e aplicação dos adubos. Fórmulas de adubação para as principais culturas do País são apresentadas, aí incluídos pomares e hortaliças.

O livro de Pimentel Gomes, sem fórmulas químicas e sem têrmos técnicos arrevesados, está ao alcance de qualquer agricultor adiantado.

F. P. G.

E. MALAVOLTA — *Elementos de Química Agrícola — Adubos e Adubações*. S. Paulo. — O jovem cientista E. Malavolta, professor de Química Orgânica e Biológica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", publicou recentemente êste livro, edição revista e ampliada de uma volumosa apostila para uso dos alunos de Química Agrícola, feita quando Malavolta era assistente desta cadeira. Na escassa biblio-

grafia nacional sôbre o assunto, a obra de Malavolta sobressai como um trabalho muito completo e de alto nível, feito para estudantes de Agronomia e para agrônomos por um agrônomo que, embora moço, já tem largo número de artigos e de pesquisas próprias sôbre adubação.

Depois de classificar os fertilizantes, Malavolta estuda detalhada e separadamente os adubos nitrogenados, os fosfatados, os potássicos, os mistos, os cálcicos, os sulfurados, os magnesianos. Mais adiante discute os elementos menores, os adubos orgânicos e os fertilizantes líquidos e gasosos. Um capítulo especial apresenta o importante problema das misturas de adubos, de tão grande interêsse prático para os agricultores, os industriais e os técnicos. Os problemas da distribuição de fertilizantes também são estudados com detalhe. E a determinação da necessidade de adubação, de tão grande importância econômica, é minuciosamente examinada, sendo discutidos e criticados os métodos existentes. Outro capítulo interessante e muito completo é o que examina os diversos sintomas nas plantas de deficiências minerais do solo, sintomas que são exaustivamente apresentados para a maioria das nossas plantas cultivadas.

Por último, faz Malavolta algumas recomendações gerais e encerra seu livro com um capítulo sôbre inseticidas e fungicidas modernos. Embora êste assunto não se coadune com o título do livro, talvez seja de apresentação oportuna, dado o grande interêsse que tem para os lavradores e para os técnicos.

F. P. G.

E. L. SAUER and H. C. M. Case — *Soil conservation Pays off, Results of Ten Years of Conservation Farming in Illinois* — Buletin 575, April 1954. University of Illinois Agricultural experiment Station in cooperation with soil conservation service U. S. Departament of Agriculture — Urbana, Illinois. U.S.A.

W. B. NEVENS, K. E. Harshbarger, R. W. Touchberry, G. H. Dungan. — *A Method for Estimating the Money value of Corn Silage*, Bulletin 576. University of Illinois Agricultural Experiment Station. Urbana, Illinois. U.S.A.

K. E. HARSHBARGER, W. B. Nevens, R. W. Touchberry, A. L. Lang, G. H. Dungan. — *Yield* and *Composition of corn Forage*

as Influenced by Soil Fertilization. Bulletin 577, June 1954, University of Illinois Agricultural Experiment Station. Urbana. Illinois. U.S.A.

Revista Archivo Fitotécnico del Uruguay — Volumen 5, entrega 3. Instituto Fitotécnico Semillero Nacional "La Estansuela", Ministerio da Ganaderia y Agricultura — Montevideo, Rep. Uruguay, 1953.

Agros — VolumeVI, n. 3, Setembro 1953. Diretorio Academico "Dr. Nunes Vieira" Escola de Agronomia "Eliseu Maciel". Pelotas.

Revista dos criadores — Ano XXV, n. 296, Agosto 1954. São Paulo.

Arquivos do Serviço Florestal — Vol. 6 de 1942 e vol. 7 de 1953. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro.

NOTAS E NOTICIAS

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

APROVADO COM A ELEVADA MÉDIA GERAL DE 9,4 O SR. DR. FREDERICO PIMENTEL GOMES NO CONCURSO DE TÍTULOS PARA PROFESSOR ADJUNTO DA 16a. CADEIRA (MATEMATICA)

Foi dos mais brilhantes o resultado do concurso de títulos realizado a 4 de Novembro de 1954, a que se submeteu o sr. dr. Frederico Pimentel Gomes para o cargo de professor adjunto da 16a. Cadeira (Matemática) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

Ao apreciar os títulos e trabalhos científicos, a Comissão Julgadora, integrada pelos srs. profs. J. O. Monteiro de Camargo, Fernando Furquim de Almeida, Edison Farah, José Benedito de Camargo e Orlando Carneiro, manifestou a sua satisfação pela orientação adotada pelo candidato que julga índice seguro dos resultados que alcançará no ensino e na pesquisa.

Dessa forma a Escola está hoje de parabens, pois pelos resultados dêsse concurso terá ensejo de ver o seu corpo de professores adjuntos enriquecido de elemento de indiscutível valor, como é o caso do candidato aprovado tão brilhantemente.

PROF. DR. L. H. BAILEY

O "Evening Star", de Washington, em sua edição de 27 de Dezembro último, trouxe a triste notícia do falecimento, no dia 25 do mesmo mês, do emérito botânico Prof. Dr. Liberty Hyde Bailey, decano do Colégio de Agricultura da Universidade de Cornell.

Todos aqueles que se interessam pelo estudo das plantas, sem dúvida já mantiveram contacto com alguma das suas inumeráveis publicações, principalmente com a conhecida "Enciclopédia de Horticultura", que tantos e tão grandes auxílios vem prestando aos botânicos de tôdas as partes do mundo.

Bailey era natural do Estado de Michigan, em cujo Colégio de Agricultura graduou-se em 1882. Depois de ter trabalhado com o Prof. Asa Gray, na Universidade de Harvard, tornou-se professor de Agricultura em Cornell. Durante a sua longa vida de ativo trabalho científico, Bailey realizou diversas expedições botânicas à China, Nova Zelândia e algumas partes das Américas. Passou o seu 90.o aniversário sozinho, numa ilha do Mar das Caraibas, onde se achava coligindo e estudando Palmáceas. O valioso material que reuniu encontra-se no "Bailey Hortorium" da Universidade de Cornell, que êle próprio fundou em 1935 e dirigiu até 1952.

Bailey faleceu aos 96 anos. A Botânica Universal está, pois, de luto, pela perda de um dos seus mais eminentes cultores.

Luiz Gonzaga E. Lordello

PLANTAS BEM ALIMENTADAS GARANTEM SAFRAS LUCRATIVAS

MANAH

Alimento da Planta

MANAH S. A. — COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE ADUBOS E RAÇÕES

Rua Senador Queiroz, 498 - C. Postal, 6348 - Tel. 33-2293
— SÃO PAULO —

Manual do Criador de Suinos

BREVEMENTE

Raças e tipos, criação, pocilgas e chiqueiros.
Alimentação, engorda, higiene e moléstias.

Em 5a. edição revista e melhorada — 1954

PROF. NICOLAU ATHANASSOF
Ex-Catedrático de Zootecnia Especial da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba

Pedidos à
EDIÇÕES MELHORAMENTOS - C. Postal, 8120 - S. Paulo
e a **REVISTA DE AGRICULTURA**
Caixa Postal, 60 — Piracicaba

Preço Cr$

OFICINAS DEDINI

M. DEDINI & CIA.

Avenida Mario Dedini, 201 — Piracicaba, Est. de S. Paulo.
Fabricantes especialisados em: **Caldeiras Aquitubulares** com câmaras seccionais e corpo longitudinal ou transversal (Tipo Babcock e Wilcox); com tubos verticais de dois, tres, quatro e cinco corpos (Tipo Stirling). **Caldeiras multitubulares e verticais.** — Economisadores, superaquecedores, fornalhas para qualquer combustivel, autoclaves, aquecedores, condensadores. **Moendas em Geral.** Fabricadas de acôrdo com as normas mais modernas, para uma produção rápida e de alto rendimento, as moendas "DEDINI" equiparam-se às de maior renome mundial. Planejadas e construidas em qualquer tamanho e para qualquer capacidade, tem sido adotadas pelas principais indústrias açucareiras em todo o Brasil.
Consulte-nos e peça orçamentos sem compromisso
Corpo de Engenheiros Especialisados

Plantas Frutíferas, Florestais, Industriais e de Adorno

Catálogo Geral Ilustrado — Remeta Cr$ 25,00 em dinheiro ou em selos para receber o nosso **catálogo geral ilustrado** em côres e em preto. Rica descriminação de plantas e suas variedades — 56 anos de Fruticultura

DIERBERGER AGRICOLA LTDA.

os maiores e mais antigos fruticultores e viveristas do país

FAZENDA CITRA

Caixa Postal, 48 - Fone, 121 - Tel. "Dierco" - LIMEIRA

L. Paulista — E. S. Paulo — Brasil